Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6

Instrucciones de servicio · 09/2012

SIEMENS

SIEMENS

Accionamientos
Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6

Instrucciones de servicio resumidas

Introducción 1

Consignas de seguridad 2

Descripción 3

Preparación para el uso 4

Montaje 5

Conexión 6

Puesta en marcha 7

Funcionamiento 8

Mantenimiento periódico 9

Puesta fuera de servicio y eliminación 10

Anexo A

09/2012

6SN1197-0AF00-0EP1

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

⚠ PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.

⚠ ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.

⚠ PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

⚠ ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

Referencia del documento: 6SN1197-0AF00-0EP1
℗ 10/2012 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2012.
Reservados todos los derechos

Índice

1 Introducción 5
2 Consignas de seguridad 9
2.1 Tener en cuenta y respetar las consignas de seguridad 10
2.2 Manejo de accionamientos directos y componentes 11
2.3 Uso reglamentario 12
2.4 Peligro debido a campos magnéticos intensos 13
2.5 Peligro de descarga eléctrica 16
2.6 Colocación de rótulos de advertencia 16
2.7 Pictogramas suministrados para 1FW6 17
3 Descripción 19
3.1 Campo de aplicación 19
3.2 Datos de la placa de características 20
3.3 Construcción 21
3.3.1 Componentes del motor 21
3.3.1.1 Motores con camisa refrigerante 21
3.3.1.2 Motores con refrigerador integrado 23
3.3.1.3 Forma de refrigeración 24
3.3.2 Protección de los componentes del motor 25
3.3.3 Condiciones ambientales 26
3.3.4 Refrigeración 27
3.3.4.1 Circuitos de refrigeración 27
3.3.4.2 Refrigerantes 29
3.3.5 Vigilancia de temperatura y protección térmica del motor 31
4 Preparación para el uso 33
4.1 Envío y embalaje 34
4.2 Transporte y almacenamiento 36
4.2.1 Consignas de seguridad relativas al transporte y almacenamiento 36
4.2.2 Almacenaje 37
4.2.3 Prescripciones de embalaje para transporte aéreo 38
5 Montaje 41
5.1 Consignas de seguridad relativas al montaje del motor 41
5.2 Actuación de fuerzas entre el estátor y el rotor 43
5.3 Dispositivo de ensamblaje 45
5.4 Especificación del lado de montaje 48
5.5 Especificaciones relativas a la fijación del motor torque 49

5.6 Procedimiento para montar el motor ... 51
5.7 Datos importantes de los cables 1FW6 ... 53
5.8 Comprobación de los trabajos ... 57
6 Conexión ... 59
6.1 Conexión mecánica de la refrigeración por agua ... 59
6.1.1 Motores con camisa refrigerante ... 59
6.1.2 Motores con refrigerador integrado ... 60
6.2 Conexión eléctrica ... 68
6.2.1 Consignas de seguridad ... 68
6.2.2 Asignación de pines de los conectores ... 70
6.2.3 Conexión de potencia ... 71
6.2.4 Conexión de sensores de temperatura ... 71
6.2.5 Esquema de conexiones 1FW6 ... 73
6.2.6 Apantallamiento, puesta a tierra y conexión equipotencial ... 74
6.2.7 Comprobación del sentido de giro ... 75
7 Puesta en marcha ... 77
7.1 Consignas de seguridad para la puesta en marcha ... 77
7.2 Listas de comprobación ... 80
7.3 Control de la resistencia de aislamiento ... 82
7.4 Refrigeración ... 83
8 Funcionamiento ... 85
8.1 Consignas de seguridad relativas al funcionamiento ... 85
8.2 Desconexión y pausas de servicio ... 85
8.3 Tratamiento de averías ... 85
9 Mantenimiento periódico ... 89
9.1 Consignas de seguridad para trabajos de mantenimiento y reparación ... 89
9.2 Trabajos de mantenimiento ... 91
10 Puesta fuera de servicio y eliminación ... 93
10.1 Puesta fuera de servicio ... 93
10.2 Gestión de residuos ... 94
10.2.1 Gestión de residuos de rotores 1FW6 ... 95
10.2.2 Eliminación del embalaje ... 95
A Anexo ... 97
A.1 Normas ... 97
A.2 Declaración de conformidad ... 98
A.3 Recomendaciones de fabricantes ... 100
A.4 Lista de abreviaturas ... 101
Índice alfabético ... 103

Introducción

1

En estas instrucciones de servicio se describe el motor y se informa sobre su manejo desde el momento de la entrega hasta la eliminación.

Lea estas instrucciones de servicio antes de utilizar el motor. De este modo garantizará un funcionamiento sin peligros ni complicaciones, así como una larga vida útil del motor.

Estas instrucciones de servicio son aplicables junto con el manual de configuración de Siemens correspondiente. Todas las descripciones y consignas de seguridad también pueden solicitarse a través de la sucursal de Siemens correspondiente.

Respete siempre las consignas de seguridad contenidas en estas instrucciones de servicio. El sistema de advertencia se explica en el reverso de la página de portada.

Conserve estas instrucciones de servicio en un lugar accesible y póngalas a disposición del personal encargado.

Diferencias con el manual de configuración

Contrariamente al manual de configuración, las instrucciones de servicio no dependen del sistema de accionamiento. No contienen ni hojas de datos ni planos de montaje/planos acotados. Estas instrucciones tampoco contienen indicaciones sobre la configuración y el pedido de los motores.

Características textuales

Además de las consignas de obligado cumplimiento por motivos de seguridad, en estas instrucciones de servicio hallará las siguientes características textuales:

1. Las instrucciones aparecen en forma de lista numerada. Respete el orden de pasos especificado.

- En las enumeraciones se utiliza el punto de viñeta.
  - El guión se utiliza en el segundo nivel de las enumeraciones.

Nota

Una indicación es una información importante sobre el producto, sobre el manejo del producto o sobre la parte correspondiente de la documentación. Las indicaciones sirven de ayuda o proporcionan sugerencias adicionales.

Destinatarios

Estas instrucciones de servicio van destinadas a electricistas, instaladores, personal de servicio técnico y personal encargado de almacén.

Soporte técnico

Los números de teléfono específicos de cada país para el asesoramiento técnico se encuentran en Internet:

http://www.siemens.com/automation/service&support

Documentos adicionales recomendados

Componentes del sistema	Manuales del fabricante
Motor	• Manual de configuración • Consignas de seguridad para accionamientos directos
Sistema de encóder	• Manual de usuario • Instrucciones de servicio
Freno	• Instrucciones de servicio
Módulo de sensores	• Manual de producto
Sistema de accionamiento	• Manual de puesta en marcha • Manual de listas • Manual de funciones

Información adicional

El siguiente enlace contiene información sobre los siguientes temas:

- pedir documentación/lista de publicaciones;
- otros enlaces para la descarga de documentos;
- utilizar documentación online (encontrar y examinar manuales/información).

http://www.siemens.com/motioncontrol/docu

Para cualquier consulta relativa a la documentación técnica (p. ej., sugerencias o correcciones), envíe un e-mail a la siguiente dirección:

docu.motioncontrol@siemens.com

Los manuales y las instrucciones de servicio actuales sobre motores/accionamientos directos están disponibles en Internet en el siguiente enlace:

http://www.siemens.com/motioncontrol/docu

Es posible que ya no sean actuales los manuales y las instrucciones de servicio de que dispone en versión impresa o formato de archivo.

Páginas web de terceros

Esta documentación contiene hiperenlaces a páginas web de terceros. Siemens no se hace responsable ni se apropia de los contenidos de estas páginas web, puesto que Siemens no controla la información de estas páginas web ni se encarga de los contenidos que allí aparecen. Su utilización es por cuenta y riesgo del usuario.

Dirección de Internet para productos

http://www.siemens.com/motioncontrol

Consignas de seguridad 2

Tenga en cuenta especialmente las consignas de seguridad y las indicaciones relativas a los imanes permanentes de gran fuerza montados en el rotor del motor torque.

Riesgos residuales de Power Drive Systems

Durante la evaluación de riesgos de la máquina que exige la Directiva de máquinas CE, el fabricante de la máquina debe tener en cuenta al menos los siguientes riesgos residuales derivados de los componentes de control y accionamiento de un Power Drive System (PDS).

1. Movimientos accidentales de los elementos accionados de la máquina durante la puesta en marcha, el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación, p. ej., por:
   - Errores de hardware o de software en los sensores, el controlador, los actuadores y el sistema de conexionado
   - Tiempos de reacción del controlador y del accionamiento
   - Funcionamiento o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - Errores de parametrización, programación, cableado y montaje
   - Utilización de equipos inalámbricos o teléfonos móviles en la proximidad inmediata del controlador
   - Influencias externas/desperfectos
2. Temperaturas extremas y emisiones de luz, ruido, partículas y gases, p. ej., las debidas a
   - Fallos de componentes
   - Errores de software
   - Funcionamiento o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - Influencias externas/desperfectos
3. Tensiones de contacto peligrosas, p. ej., las debidas a
   - Fallos de componentes
   - Influencia de cargas electrostáticas
   - Inducción de tensiones en motores en movimiento
   - Funcionamiento o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - Condensación/suciedad conductora
   - Influencias externas/desperfectos

4. Campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, habituales durante el funcionamiento, que pueden resultar peligrosos, p. ej., para personas con marcapasos, implantes u objetos metálicos, si no se mantienen lo suficientemente alejados.
5. Liberación de sustancias y emisiones contaminantes por eliminación y/o uso inadecuados de componentes.

Si desea más información sobre los riesgos residuales que se derivan de los componentes del PDS, consulte los capítulos correspondientes de la documentación técnica para el usuario.

⚠PELIGRO

Los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (EMF) habituales durante el funcionamiento pueden resultar peligrosos para personas que se encuentren en las inmediaciones del equipo, especialmente para aquellas que lleven marcapasos, implantes u objetos similares.

El operador de la instalación y de la máquina y aquellas personas que se encuentren en las inmediaciones del equipo han de observar las directivas y normas aplicables. En el espacio económico de la UE, por ejemplo, se aplica la directiva CEM 2004/40/CE y las normas EN 12198-1 a 12198-3, así como en Alemania, la norma del instituto gremial de seguridad e higiene en el trabajo, la BGV 11 con la correspondiente BGR 11 para "Campos electromagnéticos".

A continuación debe realizarse un análisis de riesgos de cada puesto de trabajo. Como resultado del mismo, han de aplicarse las medidas correspondientes para reducir riesgos a nivel personal así como determinar las áreas de peligro y exposición.

2.1 Tener en cuenta y respetar las consignas de seguridad

⚠PELIGRO

Si las indicaciones de seguridad no se tienen en cuenta ni se respetan, existe peligro de muerte, graves lesiones corporales y/o daños materiales.

Es imprescindible seguir las indicaciones de seguridad de esta documentación, así como las indicaciones especiales de seguridad de los distintos capítulos.

¡Observe todos los rótulos de advertencia e indicaciones!

¡Asegúrese de que el producto final observa todas las normas y prescripciones legales correspondientes! Asimismo, deben tenerse en cuenta todas las disposiciones y requisitos de seguridad válidos a nivel nacional y local, y los específicos de la instalación.

¡En caso de trabajar en el sistema de accionamiento, tenga en cuenta también sus instrucciones de servicio!

2.2 Manejo de accionamientos directos y componentes

⚠PELIGRO

Existe peligro de muerte, graves lesiones personales y/o daños materiales si personal no cualificado maneja los accionamientos directos y/o sus componentes.

El manejo de accionamientos directos y sus componentes está autorizado únicamente a personal que conozca y respete las indicaciones de seguridad pertinentes.

El montaje, la puesta en marcha, el servicio y el mantenimiento solo deben correr a cargo de personal cualificado, formado y con experiencia. Este personal debe estar familiarizado a fondo con el contenido de estas instrucciones.

Todos los trabajos en el motor deben realizarse, al menos, entre dos personas.

Nota

Asegúrese de que la información sobre las fuentes de peligro y las medidas de seguridad esté disponible en todo momento. Para ello, conserve todas las descripciones e indicaciones de seguridad de los accionamientos directos y de sus componentes.

Todas las descripciones y consignas de seguridad también pueden solicitarse a través de su sucursal de Siemens correspondiente.

2.3 Uso reglamentario

⚠PELIGRO

Si no se usan los accionamientos directos o sus componentes de forma reglamentaria, existe peligro de muerte, graves lesiones corporales y/o daños materiales.

Los motores están destinados a instalaciones industriales o empresas. El uso en atmósferas potencialmente explosivas está prohibido si no está previsto expresamente para este fin (dado el caso, observar indicaciones adicionales incluidas). Si en un caso especial (durante su uso en una instalación no empresarial) deben cumplirse unos requisitos más rigurosos (p. ej. protección contra contacto directo), dichas condiciones deberán quedar garantizadas a nivel de la instalación durante el montaje.

Los accionamientos directos y sus componentes sólo pueden usarse para los casos de aplicación indicados por el fabricante. Si tiene alguna pregunta al respecto, su sucursal de Siemens se encuentra a su entera disposición.

Los motores deben protegerse de la suciedad y del contacto con sustancias peligrosas.

Para realizar ejecuciones especiales y variantes de diseño cuyos detalles técnicos difieran de los de los motores aquí descritos, debe consultarse con la sucursal de Siemens competente.

Las condiciones del lugar de utilización deben corresponderse con todos los datos contenidos en la placa de características y los datos o condiciones de esta documentación. Dado el caso, las desviaciones con respecto a las homologaciones o prescripciones específicas del país de aplicación deben tenerse en cuenta por separado.

⚠PELIGRO

Los productos suministrados están destinados exclusivamente al montaje en una máquina. Su puesta en marcha queda prohibida hasta que se haya constatado la conformidad del producto final con la directiva 2006/42/CE. Todas las consignas de seguridad deben respetarse y notificarse al usuario final.

⚠PELIGRO

¡Existe peligro de descarga eléctrica si se aplica una tensión peligrosa en el estátor como componente individual!

Para garantizar la protección contra el contacto directo de los componentes, solo deben aplicarse tensiones en los motores ya montados.

⚠ADVERTENCIA

Los motores no son adecuados para el funcionamiento directamente en la red, sino en combinación con un sistema de accionamiento adecuado.

2.4 Peligro debido a campos magnéticos intensos

Aparición de campos magnéticos

Para componentes del motor que contienen imanes permanentes aparecen campos magnéticos intensos. La intensidad del campo magnético de los motores en un estado sin corriente proviene exclusivamente de los campos magnéticos de componentes con imanes permanentes. Durante el funcionamiento aparecen adicionalmente campos electromagnéticos.

Componentes con imanes permanentes

⚠ PRECAUCIÓN
Los imanes permanentes de los motores torque 1FW6 se encuentran en el rotor.

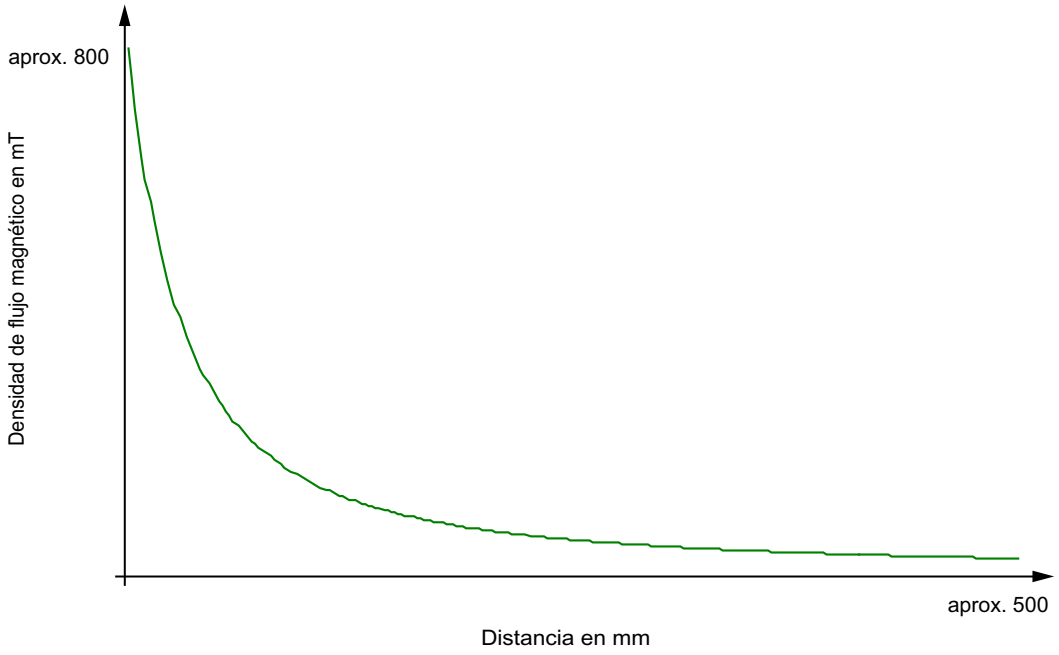


Figura 2-1 Representación esquemática del campo magnético estático de un rotor en función de la distancia

Peligro debido a campos magnéticos intensos

⚠PELIGRO

Los campos magnéticos intensos afectan directamente a las personas y causar daños.

En lo que respecta al efecto de los campos magnéticos intensos en las personas, en la República Federal de Alemania debe cumplirse el reglamento BGV B 11 "Campos electromagnéticos". Éste indica los requisitos que se deben cumplir en los puestos de trabajo. En otros países deberán tenerse en cuenta las respectivas disposiciones y requisitos nacionales y locales.

Se desaconseja por completo el manejo de componentes que contengan imanes permanentes a personas con dispositivos auxiliares activos implantados y portátiles (p. ej., marcapasos, bomba de insulina), implantes metálicos y cuerpos extraños magnéticos o conductores de electricidad. Esto afecta, p. ej., a los trabajos propios del montaje, mantenimiento o almacenamiento.

El reglamento BGV B 11 prescribe un valor límite de 212 mT para los campos magnéticos estáticos. Dicho límite se respeta para distancias superiores a 20 mm con respecto a un rotor.

Además, deben tenerse en cuenta los requisitos del reglamento BGV B 11 relacionados con los campos magnéticos intensos (BGV B 11 §14).

⚠PELIGRO

En cuanto a las personas expuestas debido a su profesión, debe guardarse una distancia mínima de 50 mm con respecto a un rotor.

En el caso de las personas con marcapasos, debe mantenerse una distancia mínima de 500 mm con respecto a un rotor.

El ser humano no tiene ningún órgano sensorial para detectar campos magnéticos intensos y, por lo general, tampoco tiene experiencia con estos campos. Por este motivo, a menudo se subestiman las fuerzas de atracción magnéticas provenientes de los campos magnéticos intensos.

Las fuerzas de atracción magnéticas de los componentes del motor que contienen imanes permanentes, aumentan considerablemente en la cercanía (a una distancia inferior a 100 mm) y pueden ascender a varios kN. – Ejemplo: ¡Las fuerzas de atracción actúan como si una masa de varios cientos de kilos aprisionara una parte del cuerpo!

⚠PELIGRO

Las fuerzas de atracción intensas sobre materiales magnéticos conducen a un elevado riesgo de aprisionamiento en caso de trabajar junto a componentes con imanes permanentes (distancia inferior a 100 mm).

No subestime la intensidad de las fuerzas de atracción.

No transporte con la mano ningún elemento de material magnético (p. ej. relojes, herramientas de acero o hierro) ni imanes permanentes cuando se encuentre cerca del motor o cerca de un componente con imanes permanentes.

Por si se produjera un accidente al manipular imanes permanentes, es imprescindible disponer de los siguientes elementos para poder liberar la parte del cuerpo aprisionada (mano, dedo, pie, etc.):

- un martillo (de aprox. 3 kg) de material robusto y no magnético,
- dos cuñas agudas (ángulo de cuña de unos 10° - 15°) de material sólido no magnetizable (p. ej. madera dura).

Medidas inmediatas en caso de accidentes con imanes permanentes

- ¡Conserve la calma!
- Pulse el interruptor de parada de emergencia y desconecte en su caso el interruptor principal si la máquina está bajo tensión.
- Proporcione PRIMEROS AUXILIOS. Si es necesario, solicite más ayuda.
- Separe las partes que se adhieren para liberar las partes del cuerpo aprisionadas, p. ej., mano, dedo, pie...:
  - Para ello, introduzca las cuñas en el intersticio de separación con ayuda del martillo.
  - Libere las partes del cuerpo aprisionadas.
- Acuda a un MÉDICO DE URGENCIAS si es preciso.

ATENCIÓN

Los campos magnéticos pueden producir pérdidas de datos en soportes de datos magnéticos o electrónicos y dañar relojes.

¡No lleve consigo soportes de datos magnéticos o electrónicos (p. ej., tarjetas de crédito, disquetes, etc.) ni relojes cuando se aproxime al rotor (< 100 mm)!

2.5 Peligro de descarga eléctrica

⚠PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica! Al girar un motor torque montado, se producen tensiones de inducción en los extremos de cable del motor que pueden entrañar peligro de muerte.

Aísle los bornes y los conductores de los cables con extremos abiertos o evite el giro de motores torque ya montados.

⚠PELIGRO

Peligro por corrientes de fuga altas

En caso de corrientes de fuga altas, pueden ser necesarios requisitos más rigurosos para los conductores de protección y los símbolos de advertencia en el PDS. Los datos detallados al respecto están descritos en la norma DIN EN 61800-5-1.

Medidas de protección contra tensiones residuales

⚠PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica por tensiones residuales en las conexiones del motor!

Las partes activas del motor pueden presentar una carga de más de 60 µC cuando se desconecta la fuente de alimentación. Los extremos libres de los cables, por ejemplo, después de desenchufar un conector, pueden llevar más de 60 V hasta 1 s después de desconectar la tensión. Por consiguiente, adóptense las oportunas medidas de protección contra tensiones residuales.

2.6 Colocación de rótulos de advertencia

Todas las zonas que puedan resultar peligrosas durante el servicio normal o en caso de mantenimiento y reparación deben estar señalizadas en las proximidades inmediatas del peligro en cuestión (cerca del motor) mediante rótulos de advertencia y prohibición (pictogramas) bien visibles. El texto de dichos rótulos debe estar disponible en el idioma del país donde se utilice el equipo.

2.7 Pictogramas suministrados para 1FW6

Para identificar peligros se suministran las siguientes plaquitas adhesivas permanentes:

Tabla 2- 1 Rótulos de advertencia suministrados según BGV A8 y DIN 4844-2 y su significado

Rótulo	Significado	Rótulo	Significado
	Advertencia de campo magnético (D-W013)		Advertencia de lesiones en las manos (D-W027)
	Advertencia de tensión eléctrica peligrosa (D-W008)		Advertencia de superficie caliente (D-W026)

Tabla 2- 2 Rótulos de prohibición suministrados según BGV A8 y DIN 4844-2 y su significado

Rótulo	Significado	Rótulo	Significado
	Prohibición para personas con marcapasos (D-P011)		Prohibición para personas con implantes de metal (D-P016)
	Prohibido llevar piezas metálicas o relojes (D-P020)		Prohibido llevar soportes de datos magnéticos o electrónicos (D-P021)

Nota

La calidad del adhesivo puede verse mermada debido a las condiciones ambientales extremas.

Descripción 3

3.1 Campo de aplicación

Los motores torque de la serie 1FW6 están concebidos para emplearse en accionamientos directos de baja velocidad que proporcionan un par alto.

Los motores torque para incorporar son motores síncronos trifásicos de excitación permanente con un alto número de polos, refrigerados por líquido y con rotor de eje hueco. Los motores se suministran como componentes para incorporar. En el estado de entrega, el estátor y el rotor se mantienen unidos mediante seguros de transporte y el rotor está protegido con una lámina espaciadora. Para formar una unidad de accionamiento completa, se necesita además un cojinete de apoyo y un encóder giratorio.

La gama de tipos incluye 9 tamaños (y diámetros) con al menos 4 longitudes de eje cada uno. La mayoría de motores están disponibles como mínimo para dos rangos de velocidades de giro diferentes. Para la incorporación en la estructura de máquina, la mayoría de estátores y rotores poseen en ambos lados bridas con superficies de centraje y agujeros roscados.

En combinación con un sistema de accionamientos apropiado, los motores torque para incorporar se pueden utilizar como accionamiento directo para las siguientes aplicaciones de máquina:

- Máquinas cíclicas giratorias, mesas giratorias, ejes basculantes;
- Ejes giratorios (ejes A, B, C, en máquinas de mecanizado de 5 ejes);
- Mesas giratorias, mesas cíclicas giratorias, aparatos de división;
- Posicionamiento de torretas y tambores en máquinas monocabezal y multicabezal;
- Almacenes de herramienta dinámicos;
- Husillos de cabezal en fresadoras;
- Accionamientos de rodillos y cilindros;
- Ejes de alimentación y manipulación.

Al utilizar motores directos, tenga en cuenta las condiciones de licencia nacionales e internacionales para evitar infracciones de los derechos de protección vigentes.

Nota

Por favor, tenga en cuenta que la aplicación de los motores directos (motores torque) 1FW6 en cabezales de horquilla para máquinas herramienta o robots puede requerir una licencia respecto de la patente USA n.º US5584621 y de los derechos de protección vigentes en todo el mundo que de ella se derivan.

3.2 Datos de la placa de características

Nota

Cada estátor lleva una placa de características. Adicionalmente se suministra una segunda placa de características, que el cliente puede colocar en caso necesario en la máquina en la que está montado el motor.

Si el estátor y el rotor se separan posteriormente, hay que asegurarse de que puedan asignarse después.

Indicaciones en la placa de características

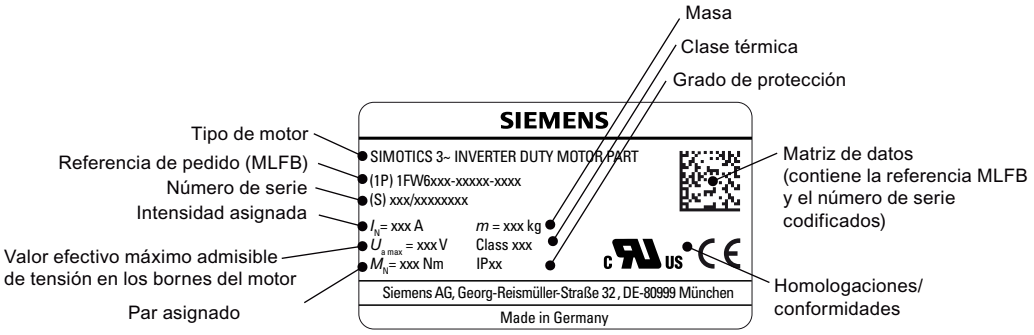


Figura 3-1 Placa de características 1FW6 (esquema)

Nota

Los datos incluidos en la placa de características son válidos solamente en combinación con el rotor correspondiente.

3.3 Construcción

3.3.1 Componentes del motor

Componentes del motor

El motor torque para incorporar consta de los siguientes componentes:

- Estátor:
  se compone de un núcleo de hierro y un devanado trifásico.
  El devanado está moldeado al estátor para mejorar la evacuación de las pérdidas térmicas; el motor está diseñado para el uso de un sistema de refrigeración por agua (refrigerador principal). La versión del sistema de refrigeración depende del tamaño (diámetro exterior) del motor, ver al respecto la tabla "Forma de refrigeración" al final de este capítulo.
- Rotor:
  representa el elemento de reacción del motor. Se compone de un eje hueco cilíndrico de acero dotado en su circunferencia de imanes permanentes.
- Adaptador de refrigeración (opcional):
  si los refrigeradores principal y de precisión de motores con refrigerador integrado se utilizan paralelamente a un refrigerador, puede adquirirse un adaptador de refrigeración.

3.3.1.1 Motores con camisa refrigerante

En la superficie de la camisa refrigerante del motor hay ranuras anulares que forman un circuito de refrigeración líquida cerrado por componentes adicionales dispuestos por el fabricante de la máquina.

El flujo aguas arriba y abajo del refrigerante debe ser proyectado por el fabricante de la máquina en los componentes adicionales.

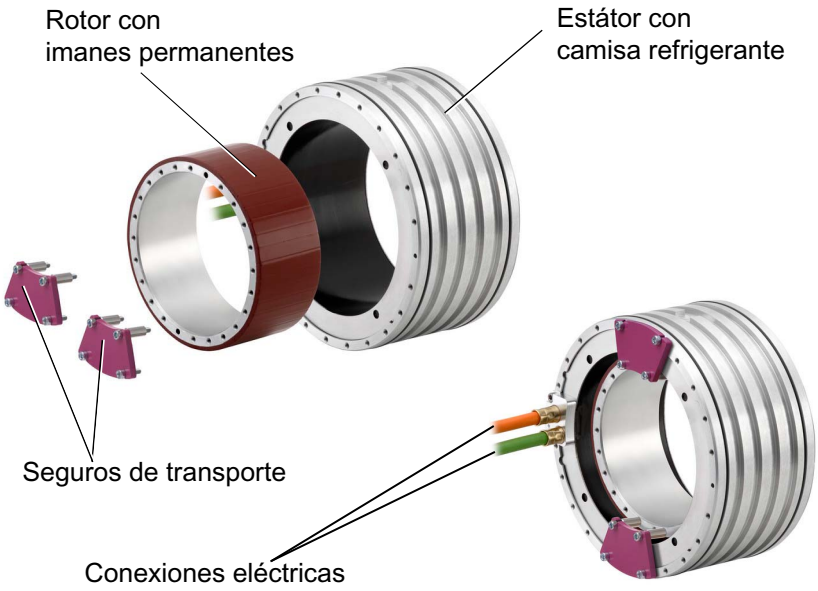


Figura 3-2 Componentes del motor de la serie 1FW6 con camisa refrigerante

Volumen de suministro del motor torque para incorporar con camisa refrigerante

- Rotor sujeto en el estátor mediante seguros de transporte y protegido con lámina espaciadora;
- Estátor con camisa refrigerante, un cable para la conexión de potencia y otro para la conexión de señales (con conector o con extremos abiertos);
- Seguros de transporte con distanciadores y tornillos;
- Juntas tóricas (número: 2);
- Placa de características pegada, placa de características adicional suelta;
- Consignas de seguridad.

3.3.1.2 Motores con refrigerador integrado

Motores con refrigeración integrada de circuito único

Estos motores incorporan un sistema de refrigeración integrado de circuito único listo para conectar, son compactos y, por tanto, pueden integrarse de manera sencilla en una máquina.

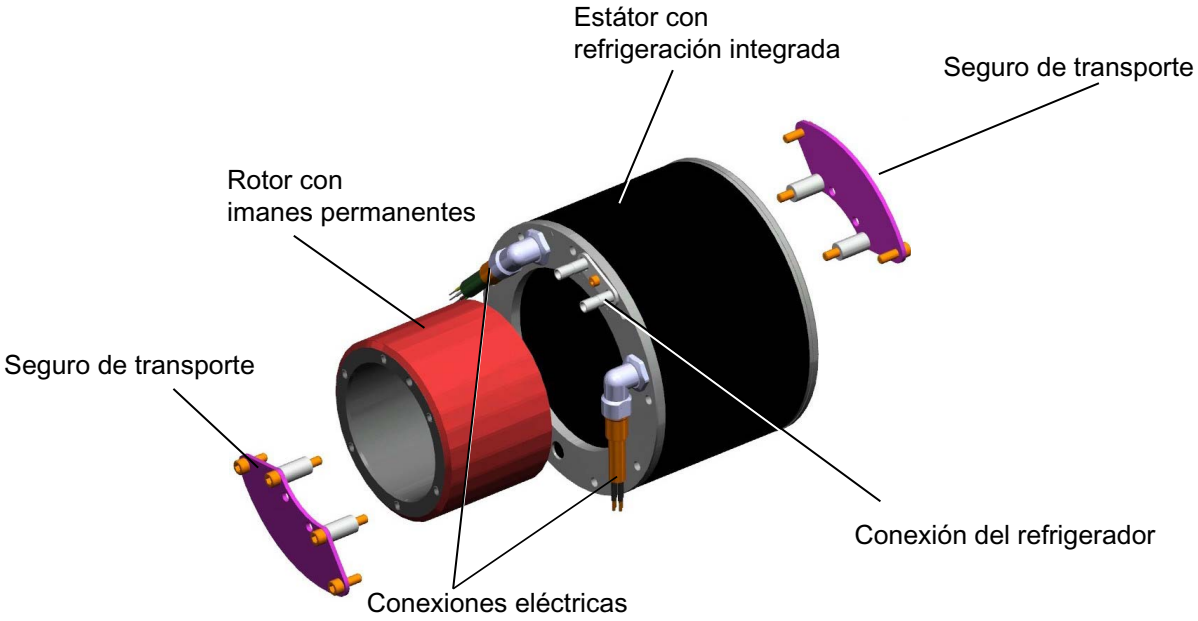


Figura 3-3 Componentes del motor de la serie 1FW605 y 1FW606 con refrigerador integrado (1 circuito de refrigeración)

Motores con refrigeración integrada de doble circuito

Estos motores incorporan un sistema de refrigeración integrado de dos circuitos listo para conectar, por lo que están ampliamente aislados térmicamente frente a la construcción mecánica del eje.

El sistema de refrigeración de dos circuitos consta de un refrigerador principal y un refrigerador de precisión (conforme al principio Thermo-Sandwich®).

Un circuito de refrigeración interno (refrigerador principal) evacua la mayor parte de las pérdidas del devanado P_v del estátor. Un aislante térmico situado entre el paquete de chapas y las bridas de montaje del estátor impide el flujo de calor del devanado del motor a la estructura de la máquina.

Un segundo disipador (refrigerador de precisión) situado en las superficies de las bridas absorbe y evacua la mayor parte del calor que consigue traspasar la capa aislante. Esto permite garantizar una temperatura baja constante en las superficies de montaje del estátor en todas las condiciones operativas admisibles.

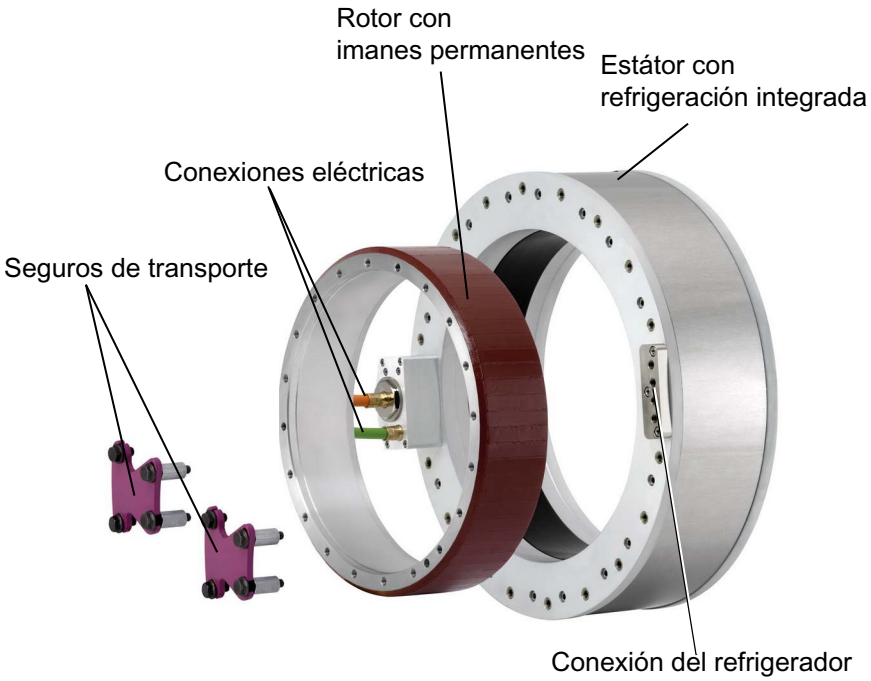


Figura 3-4 Componentes del motor de la serie 1FW616 a 1FW629 con refrigerador integrado (2 circuitos de refrigeración)

Volumen de suministro del motor torque para incorporar con refrigerador integrado

- Rotor sujeto en el estátor mediante seguros de transporte y protegido con lámina espaciadora;
- Estátor con refrigeración lista para la conexión, un cable para la conexión de potencia y otro para la conexión de señales (con conector o con extremos abiertos);
- Seguros de transporte con distanciadores y tornillos;
- Placa de características pegada, placa de características adicional suelta;
- Consignas de seguridad.

3.3.1.3 Forma de refrigeración

Forma de refrigeración

El estátor de los motores torque para incorporar dispone de un refrigerador por líquido para la evacuación de las pérdidas térmicas.

La forma de refrigeración depende del tamaño (diámetro exterior) del motor, tal como se especifica a continuación.

Tabla 3- 1 Forma de refrigeración

Tamaño	Camisa refrigerante	Refrigerador integrado con un circuito de refrigeración (sólo refrigerador principal)	Refrigerador integrado con dos circuitos de refrigeración (refrigerador principal y refrigerador de precisión)
1FW605		X	
1FW606		X	
1FW609	X		
1FW613	X		
1FW615	X		
1FW616			X
1FW619			X
1FW623			X
1FW629			X

3.3.2 Protección de los componentes del motor

Grado de protección

La estructura de la máquina que rodea el motor debe cumplir como mínimo el grado de protección IP54 según DIN EN 60529.

En motores para incorporar se determina el grado de protección correspondiente gracias a la estructura de la máquina circundante. Cuanto mejor protegido esté el espacio para el montaje del motor frente a la penetración de cuerpos extraños mecánicos (básicamente partículas ferromagnéticas), más larga será la vida útil.

Sobre todo las partículas extrañas en el entrehierro entre el estátor y el rotor pueden causar una destrucción mecánica del motor durante el funcionamiento.

Sucede lo mismo con las sustancias químicamente agresivas (p. ej. taladrina, aceites) que puedan penetrar en la zona del motor. Las sustancias químicamente agresivas pueden perjudicar las uniones pegadas de los imanes del rotor.

Los líquidos que penetran pueden reducir la rigidez dieléctrica del estátor.

Las propiedades térmicas del motor se ven influidas por la penetración de líquidos y cuerpos extraños.

⚠ ADVERTENCIA

¡La suciedad en la zona del motor puede conducir a pérdida de funcionamiento y desgaste del motor!

Los motores torque para incorporar 1FW6 están diseñados con el grado de protección IP23.

3.3.3 Condiciones ambientales

Condiciones ambientales para el almacenamiento a largo plazo, el transporte y el uso estacionario

Según DIN EN 60721-3-1 (para el almacenamiento a largo plazo), DIN EN 60721-3-2 (para el transporte) y DIN EN 60721-3-3 (para el uso estacionario y protegido contra la intemperie)

Tabla 3- 2 Condiciones ambientales climáticas

Límite inferior de temperatura del aire:	-5 °C (a diferencia de 3K3)
Límite superior de temperatura del aire:	+40 °C
Límite inferior de humedad relativa del aire:	5 %
Límite superior de humedad relativa del aire:	85 %
Velocidad de cambio de temperatura:	Máx. 0,5 K/min
Condensación:	No admisible
Formación de hielo:	No admisible
Almacenamiento a largo plazo:	Clase 1K3 y clase 1Z1 (límite superior de humedad relativa del aire diferente)
Transporte:	Clase 2K2
Uso estacionario:	Clase 3K3

Almacenamiento, transporte y servicio solo admisibles en lugares con una protección completa contra la intemperie (aire de interiores o de exteriores).

Tabla 3- 3 Condiciones ambientales biológicas

Almacenamiento a largo plazo:	Clase 1B1
Transporte:	Clase 2B1
Uso estacionario:	Clase 3B1

Tabla 3- 4 Condiciones ambientales químicas

Almacenamiento a largo plazo:	Clase 1C1
Transporte:	Clase 2C1
Uso estacionario:	Clase 3C2 A diferencia de la clase 3C2, es válido lo siguiente: Lugar de utilización en las proximidades de instalaciones industriales con emisiones químicas

Tabla 3- 5 Condiciones ambientales mecánicas activas

Almacenamiento a largo plazo:	Clase 1S2
Transporte:	Clase 2S2
Uso estacionario:	Clase 3S1

Tabla 3- 6 Condiciones ambientales mecánicas

Almacenamiento a largo plazo:	Clase 1M2
Transporte:	Clase 2M2
Uso estacionario:	Clase 3M3

3.3.4 Refrigeración

3.3.4.1 Circuitos de refrigeración

Requisitos exigidos a los circuitos de refrigeración

Se recomienda realizar los circuitos de refrigeración como sistemas cerrados a fin de evitar la proliferación de algas. La presión máxima admisible es de 10 bares.

Nota

Se desaconseja la utilización de circuitos de refrigeración de máquinas también para la refrigeración de los motores: la suciedad y los depósitos acumulados durante largo tiempo pueden provocar obstrucciones. Esto es especialmente válido para los circuitos de taladrina.

Si circuitos de refrigeración de máquinas se emplean también para la refrigeración de motores, deben cumplirse todos los requisitos que aquí se indican. Tenga también en cuenta los requisitos exigidos al refrigerante, así como los periodos de inactividad máximos de los circuitos de refrigeración según los datos del fabricante del refrigerante.

Materiales de los circuitos de refrigeración de los motores torque

Tabla 3- 7 Materiales de los circuitos de refrigeración de los motores torque (sin el material de las piezas de conexión)

Camisa refrigerante para 1FW609, 1FW613 y 1FW615	Refrigerador integrado (refrigerador principal) para 1FW605, 1FW606 y 1FW616 a 1FW629	Refrigerador integrado (refrigerador de precisión) para 1FW616 a 1FW629	Adaptador de refrigeración para 1FW616 a 1FW629
1FW609, 1FW613: • EN AW-5083 (EN 573-3) • Junta Viton® (FPM) 1FW615: • S355J2G3 (EN 10025) • Junta Viton® (FPM)	1FW605, 1FW606: • X10CrNiS18-9 (DIN 17440) • SF-Cu (DIN 17671) • Junta Viton® (FPM) 1FW616 a 1FW629: • X6CrNiTi18-10 (EN 10088) • SF-Cu (DIN 17671) • CW617N (DIN EN 12449) • Junta Viton® (FPM) • Tubo de silicona • Ag 102 (EN 1045) + Fundente EN 1045-FH10	• X6CrNiTi18-10 (EN 10088) • SF-Cu (DIN 17671) • CW617N (DIN EN 12449) • Junta Viton® (FPM) • Tubo de silicona	• CW617N (DIN EN 12449) • Junta Viton® (FPM)

Temperatura de entrada del refrigerante

Las temperaturas de alimentación deben seleccionarse de modo que no se produzcan condensaciones en la superficie del motor. La condensación puede provocar corrosión en la máquina.

$T_{kühl} \geq T_{Umgeb} - 2\ K$

Los datos asignados de los motores se refieren al servicio con una temperatura de entrada del refrigerante de 35 °C. Con otra temperatura de alimentación, la intensidad permanente del motor varía conforme a la siguiente figura.

Nota

Si la temperatura de alimentación del refrigerador principal es < 35 °C, la intensidad permanente del motor es mayor que I_N. Es posible que se necesiten secciones de cable mayores. Por tanto debe tenerse en cuenta la intensidad asignada de los cables.

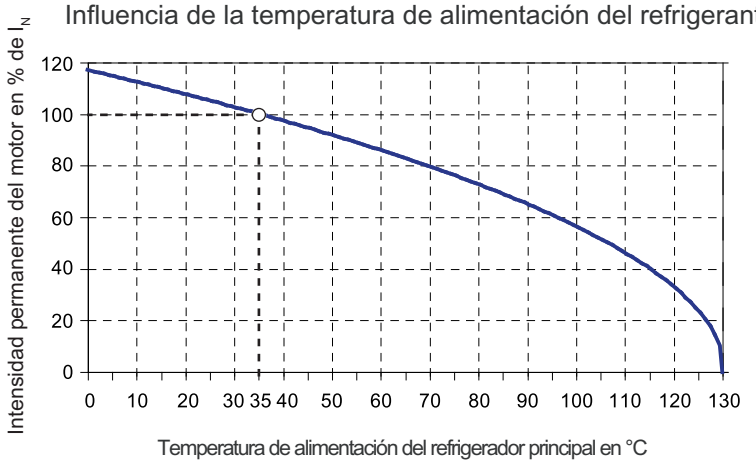

Influencia de la temperatura de alimentación del refrigerante
Intensidad permanente del motor en % de I_N
120
100
80
60
40
20
0
0 10 20 30 35 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130
Temperatura de alimentación del refrigerador principal en °C

Figura 3-5 Relación de dependencia básica de la intensidad permanente del motor con la temperatura de alimentación de la refrigeración por agua en el refrigerador principal (desatendiendo las pérdidas del rotor)

3.3.4.2 Refrigerantes

Provisión del refrigerante

El refrigerante lo facilita el cliente. Como refrigerante debe emplearse exclusivamente agua con protección contra la corrosión.

⚠ ADVERTENCIA

El uso de aceite como refrigerante no está permitido ya que, debido a incompatibilidades con el material, puede provocar la descomposición de las juntas tóricas en motores con camisa refrigerante o la descomposición de los tubos del sistema de refrigeración del interior del motor en motores con refrigerador integrado.

Motivo de la utilización de agua con agente anticorrosivo

Si se utiliza agua no tratada, es posible que las incrustaciones, la formación de algas y los depósitos, así como la corrosión, provoquen averías y daños considerables, como por ejemplo:

- Empeoramiento de la transmisión de calor;
- Elevadas pérdidas de presión debidas a la reducción de sección;
- Obstrucción de las toberas, válvulas, intercambiadores de calor y conductos de refrigeración.

Requisitos generales exigidos al refrigerante

El refrigerante se debe filtrar o depurar previamente para evitar la obturación del circuito de refrigeración. No es admisible la formación de hielo.

Nota

El tamaño máximo permitido de las partículas contenidas en el refrigerante es de 100 µm.

Requisitos exigidos al agua

El agua que se emplee como base para el refrigerante debe cumplir, como mínimo, los requisitos siguientes:

- Concentración de cloruros: c < 100 mg/l
- Concentración de sulfatos: c < 100 mg/l
- 6,5 ≤ valor del pH ≤ 9,5

Coordine los requisitos restantes con el fabricante del agente anticorrosivo.

Requisitos exigidos al agente anticorrosivo

El agente anticorrosivo debe cumplir los requisitos siguientes:

- Base de etilenglicol (también denominado "etanodiol")
- El agua y el agente anticorrosivo no se disocian.
- El punto de congelación del agua utilizada debe reducirse por lo menos hasta -5 °C.
- El agente corrosivo empleado debe ser compatible con los racores y mangueras del sistema de refrigeración así como con los materiales del refrigerador del motor.

Coordine estos requisitos, especialmente la compatibilidad de los materiales, con el fabricante del refrigerador y con el fabricante del agente anticorrosivo.

Mezcla adecuada

- 25 % ... 30 % de etilenglicol (= etanodiol)
- La proporción de agua contiene como máx. 2 g/l de sales minerales diluidas y está exenta en gran parte de nitrito y fosfato.

El anexo incluye recomendaciones de fabricantes.

3.3.5 Vigilancia de temperatura y protección térmica del motor

Circuitos de vigilancia de temperatura Temp-F y Temp-S

Los motores se suministran con dos circuitos de vigilancia de temperatura, Temp-F y Temp-S. Temp-F se utiliza para observar y evaluar la evolución de la temperatura en el motor. Temp-S sirve para activar la protección del motor cuando sus devanados se calientan demasiado.

Los dos circuitos son independientes entre sí. Por lo general la evaluación se realiza mediante el sistema de accionamiento.

Temp-F (sensor KTY 84)

El *circuito sensor de temperatura* Temp-F se compone de un sensor de temperatura KTY 84 que se encuentra en las bobinas. En ciertas circunstancias, especialmente en caso de alimentación distinta de las dos fases, esto puede ocasionar que no se mida la temperatura máxima de los tres devanados de fase. Por este motivo, no está permitida la evaluación de Temp-F para proteger el motor. Temp-F sirve más bien para observar la temperatura y eventualmente para advertir de la desconexión del accionamiento mediante la respuesta de Temp-S.

Temp-S (elemento PTC)

El *circuito de desconexión por temperatura* se compone de sensores de temperatura tipo termistor (elementos PTC). En cada uno de los tres devanados de fase (U, V y W) hay un sensor de temperatura tipo termistor para la vigilancia del devanado del motor. Esto garantiza la protección contra sobrecarga incluso en caso de alimentación no homogénea de cada una de las fases de un primario o de carga distinta de varios primarios. Los elementos PTC están conectados en serie.

Características técnicas de KTY 84

El KTY 84 tiene una curva característica resistencia-temperatura progresiva, más o menos lineal (ver figura siguiente). Además, el KTY 84 presenta una escasa capacidad térmica y un buen contacto térmico con el devanado del motor.

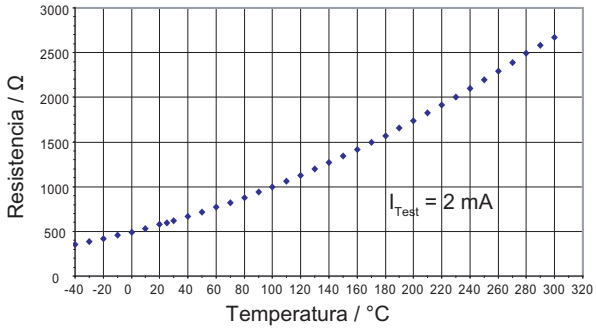


Figura 3-6 Curva característica de un KTY 84

Datos técnicos:

- Resistencia en frío (20 °C): aprox. 580 Ω
- Resistencia en caliente (100 °C): aprox. 1000 Ω

Características técnicas de los elementos PTC

Cada elemento PTC muestra un aumento brusco de la resistencia en el rango de la temperatura nominal de reacción ϑ_{NAT} (ver figura siguiente). De tal modo, presenta una característica tipo escalón. La baja capacidad térmica y el buen contacto térmico del elemento PTC con el devanado del motor permiten la rápida reacción del sensor (y por tanto, del sistema) si la temperatura del devanado supera los límites admisibles.

Los elementos PTC del triple están conectados en serie. Las curvas características se ajustan a DIN EN 60947-8, DIN 44081 y DIN 44082.

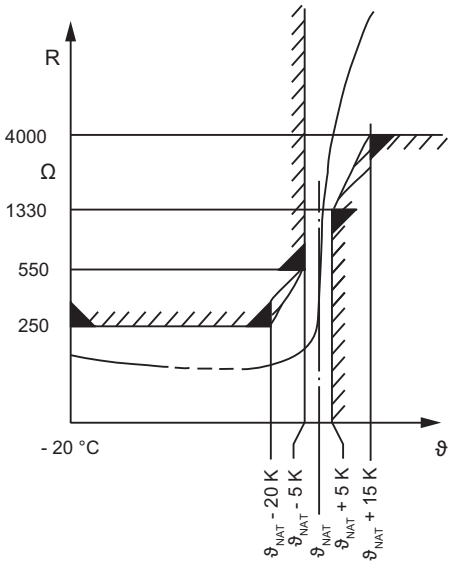


Figura 3-7 Curva característica típica de un elemento PTC; fuente: DIN 44081/DIN 44082

Datos técnicos:

Conforme a DIN 44081/DIN 44082, la resistencia del triple es:

- máx. 3 x 250 Ω = 750 Ω con T > -20 °C y T < ϑ_{NAT} - 20 K
- máx. 3 x 550 Ω = 1650 Ω con T < ϑ_{NAT} - 5 K
- mín. 3 x 1330 Ω = 3990 Ω con T < ϑ_{NAT} + 5 K
- mín. 3 x 4000 Ω = 12000 Ω con T < ϑ_{NAT} + 15 K

Nota

Los elementos PTC son meros sensores y sólo pueden desconectar la corriente del motor mediante una evaluación externa.

Preparación para el uso

4

El rotor está sujeto en el estátor mediante seguros de transporte y protegido con una lámina espaciadora. El embalaje original del motor torque para incorporar y los seguros de transporte, incluyendo los tornillos correspondientes, se necesitan para el almacenamiento y transporte, por lo que es necesario conservarlos.

Nota

Si reutiliza los embalajes originales, no adhiera nada encima de las consignas de seguridad, si las hay. Si es necesario, utilice cinta adhesiva de embalaje transparente.

Los embalajes originales pueden solicitarse también a través de su sucursal de Siemens correspondiente.

Nota

Respete siempre las consignas de seguridad contenidas en estas instrucciones de servicio.

Compruebe la integridad del suministro

Una vez recibido el suministro, compruebe inmediatamente si su contenido coincide con lo expuesto en los documentos que acompañan la mercancía.

- Presente una reclamación inmediatamente al transportista por los daños de transporte detectados.
- Presente una reclamación inmediatamente al representante competente de Siemens por los defectos reconocibles o el suministro incompleto.

Siemens no se responsabiliza de daños que se reclamen posteriormente.

Conserve estas instrucciones de servicio en un lugar accesible.

4.1 Envío y embalaje

Los embalajes originales de los rotores 1FW6 tienen marcados los siguientes avisos de peligro:

Tabla 4- 1 Rótulos de advertencia según BGV A8 y DIN 4844-2 y su significado

Rótulo	Significado	Rótulo	Significado
	Advertencia de campo magnético (D-W013)		Advertencia de lesiones en las manos (D-W027)

Tabla 4- 2 Rótulos de prohibición según BGV A8 y DIN 4844-2 y su significado

Rótulo	Significado	Rótulo	Significado
	Prohibición para personas con marcapasos (D-P011)		Prohibición para personas con implantes de metal (D-P016)
	Prohibido llevar piezas metálicas o relojes (D-P020)		Prohibido llevar soportes de datos magnéticos o electrónicos (D-P021)

Además, los embalajes originales de motores torque para incorporar 1FW6, estátores y rotores presentan los siguientes símbolos:

Tabla 4- 3 Indicaciones de manipulación y su significado

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Frágil (ISO 7000, n.° 0621)		Proteger de la humedad (ISO 7000, n.° 0626)
	Este lado arriba (ISO 7000, n.° 0623)		No apilar (ISO 7000, n.° 2402)

Para el transporte marítimo o por carretera de productos que contienen imanes permanentes no se requieren medidas adicionales para el embalaje.

4.2 Transporte y almacenamiento

Los imanes permanentes tienen asignado el número UN 2807 como sustancia peligrosa.

4.2.1 Consignas de seguridad relativas al transporte y almacenamiento

Asegúrese de que al embalar/desembalar y transportar motores torque o rotores no existan peligros provocados por los campos magnéticos intensos de los rotores, ver también el capítulo "Peligro debido a campos magnéticos intensos".

⚠PELIGRO

En caso de embalaje, almacenamiento o transporte no adecuados existe peligro de muerte, lesión y/o daños materiales.

El personal debe conocer y observar las consignas de seguridad para el almacenamiento y el transporte.

¡Durante el transporte de máquinas o partes de máquina, bloquear los ejes de giro para que no giren accidentalmente debido a la ausencia de bloqueo intrínseco!

Peligro en las operaciones de elevación y transporte

Una ejecución inadecuada y el uso de equipos y medios auxiliares inapropiados o defectuosos pueden causar lesiones o daños materiales.

Los aparatos de elevación, sistemas transportadores y elementos absorbedores de carga deben cumplir con la normativa.

Respetar las normas IATA para el transporte aéreo.

Las zonas de almacenamiento de rotores están marcadas con pictogramas de acuerdo con las tablas que figuran en el capítulo "Colocación de rótulos de advertencia y prohibición".

Respetar las advertencias del embalaje.

Llevar calzado y guantes de protección.

Atención a los límites de elevación y carga para personas. ¡Los motores y sus componentes pueden pesar más de 13 kg!

¡No almacenar ni transportar sin embalar los rotores y los motores torque para incorporar!

¡Los componentes de los motores nunca deben almacenarse o transportarse sin embalar, ni siquiera en las propias instalaciones!

¡Utilizar exclusivamente un embalaje original intacto!

Los embalajes dañados deben sustituirse de inmediato. Un embalaje de rotor no adecuado no ofrece protección frente a las fuerzas de atracción del rotor que pueden actuar repentinamente en las inmediaciones. Además, al almacenar y al mover el rotor pueden producirse movimientos intrínsecos peligrosos.

⚠PELIGRO

¡Peligro de volcado! Al apilar motores, estátores y rotores existe peligro de muerte, lesiones corporales y/o daños materiales.

No se permite apilar motores, estátores y rotores embalados o desembalados.

Transporte y almacene los motores y rotores únicamente colocados en horizontal.

Tenga en cuenta los rótulos de advertencia y manipulación en el embalaje.

⚠ADVERTENCIA

El uso inadecuado de dispositivos de elevación puede provocar la deformación plástica del motor.

Para elevar el motor (o el estátor/rotor) se requiere un mínimo de tres argollas de elevación, que deben atornillarse simétricamente en los orificios roscados del motor colocado en horizontal (o del estátor/rotor).

Los motores (o estátores/rotores) sólo deben elevarse en posición horizontal. Las eslingas deben tener la misma longitud. Las eslingas tensadas deben formar un ángulo mínimo de 50° con el motor (o estátor/rotor).

4.2.2 Almacenaje

Los motores pueden almacenarse hasta 2 años en las siguientes condiciones:

Almacenaje en el interior

- Aplique en los componentes desnudos exteriores productos de protección (como p. ej. Tectyl) siempre y cuando esto no venga ya hecho de fábrica.
- Almacene el motor conforme a las indicaciones del capítulo "Condiciones ambientales". El recinto de almacenaje debe cumplir los siguientes requisitos:
  - Debe estar seco y libre de polvo y vibraciones.
  - Debe estar bien ventilado.
  - Debe brindar protección contra condiciones meteorológicas extremas.
  - El aire ambiente no debe contener gases agresivos.
- Proteja el motor contra golpes y humedad.
- Cubra bien el motor.

Protección contra la humedad

Si no es posible el almacenaje en un lugar seco, adopte las siguientes medidas:

- Envuelva el motor en un material desecante y embálelo con láminas herméticas.
- Cuelgue varias bolsas de producto desecante dentro del embalaje hermético. Vaya revisando el producto desecante y, en caso necesario, sustitúyalo.
- Coloque un indicador de humedad en el embalaje hermético que marque el grado de humedad del aire dentro del embalaje en cuatro niveles.
- Inspeccione periódicamente el motor.

Protección del sistema de refrigeración con motores con refrigeración integrada

Antes de almacenar el motor tras su uso,

- vacíe los conductos de refrigeración;
- sóplelos con aire para que queden totalmente vacíos;
- ciérrelos.

4.2.3 Prescripciones de embalaje para transporte aéreo

Para el transporte aéreo de productos que contienen imanes permanentes no deben superarse las intensidades de campo magnético máximas permitidas según la instrucción de embalaje IATA. En ciertos casos pueden ser necesarias medidas especiales para que el envío de estos productos sea admisible. A partir de cierta intensidad de campo magnético, es obligatorio notificar e identificar el envío.

Nota

Las intensidades de campo magnético que se indican a continuación se refieren siempre a los valores para el campo magnético constante tomados de las instrucciones de embalaje de IATA 953 válidas desde el 1 de enero de 2011. Si estos valores se modificaran, se tendrán en cuenta en la siguiente edición.

El envío de un producto cuya intensidad de campo máxima constatada a una distancia de 4,6 m sea superior a 0,418 A/m requiere obligatoriamente una autorización. Este producto solamente se transportará previa autorización de los organismos nacionales competentes del Estado de partida y del Estado de la compañía aérea. Para que se permita el envío de tal producto son necesarias unas medidas especiales.

Es obligatorio notificar e identificar el envío de un producto cuya intensidad de campo máxima constatada a una distancia de 2,1 m sea superior o igual a 0,418 A/m.

No es obligatorio notificar o identificar el envío de un producto cuya intensidad de campo máxima constatada a una distancia de 2,1 m sea inferior a 0,418 A/m.

Rotores

El envío de componentes de motor en su embalaje original con las referencias de pedido (MLFB)
1FW6xxx-8RAxx-xxxx (rotor como componente individual en un embalaje),
1FW6xxx-2xxxx-xxxx (estátor y rotor como componentes individuales separados en un embalaje) y
1FW6xxx-0xxxx-xxxx (el rotor y el estátor se encuentran insertados)
no requiere notificación ni identificación.

Montaje

5

5.1 Consignas de seguridad relativas al montaje del motor

Indicaciones importantes sobre el montaje del motor

Antes del montaje del motor, deben leerse detenidamente las indicaciones para el montaje de esta documentación.

⚠PELIGRO

Al montar motores torque se deben efectuar manipulaciones cerca de rotores desembalados. Por ello, los consiguientes peligros derivados de campos magnéticos intensos son especialmente grandes.

Es imprescindible observar el capítulo "Consignas de seguridad" y las consignas de seguridad de este capítulo.

No desembalar los motores torque para incorporar hasta que vayan a montarse.

No desembalar varios rotores a la vez.

Montar inmediatamente el rotor desembalado.

Ejecutar los trabajos de montaje como mínimo entre dos personas.

Utilizar los medios auxiliares de montaje previstos.

No colocar nunca superficies magnéticas sobre metales y viceversa.

No colocar objetos de material magnético y/o imanes permanentes cerca de las superficies magnéticas.

No utilizar nunca herramientas de material magnético. Si se precisa este tipo de herramientas, deben sujetarse firmemente con ambas manos y acercarse lentamente al motor torque para incorporar/rotor.

Desconectar siempre la tensión antes de realizar los trabajos de montaje. ¡Peligro de descarga eléctrica!

Al montar componentes individuales deben utilizarse dispositivos especiales y aplicar procedimientos especiales.

⚠ADVERTENCIA

Los seguros de transporte no deben retirarse hasta que se haya incorporado el motor torque a la construcción del eje. Es absolutamente necesario respetar la secuencia (ver el capítulo "Procedimiento para montar el motor").

⚠ ADVERTENCIA

Una fijación del estátor y del rotor por ambos lados puede provocar considerables tensiones de material en la estructura de la máquina debido a las dilataciones térmicas. En ese caso podría destruirse el motor.

Fije siempre tanto el estátor como el rotor sólo por un lado.

⚠ PELIGRO

Los cables de conexión defectuosos pueden provocar descargas eléctricas y/o daños materiales a consecuencia, por ejemplo, de un incendio.

Durante el montaje, prestar atención a que los cables de conexión

- no sufran daños;
- no estén tensos;
- no puedan engancharse en partes giratorias.

Tener en cuenta los radios de flexión admisibles según el capítulo "Indicaciones sobre el tendido de cables".

No utilizar los cables para sujetar o tirar del motor.

⚠ PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica! Al girar un motor torque montado, se producen tensiones de inducción en los extremos de cable del motor que pueden entrañar peligro de muerte.

Aísle los bornes y los conductores de los cables con extremos abiertos o evite el giro de motores torque ya montados.

⚠ PELIGRO

Cuando gira el rotor de un motor torque montado, existe peligro de aplastamiento.

Trabajar con mucho cuidado.

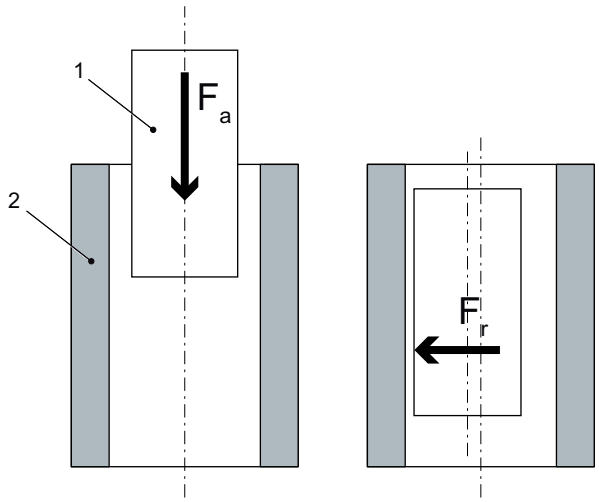
⚠ ADVERTENCIA

Los cantos vivos pueden provocar cortes y la caída de objetos puede provocar lesiones en los pies.

¡Use guantes de trabajo y calzado de protección!

5.2 Actuación de fuerzas entre el estátor y el rotor

Fuerzas radiales y axiales



1 Rotor con imanes permanentes
2 Estátor
F_a Fuerza de atracción axial
F_r Fuerza de atracción radial

Figura 5-1 Fuerzas que actúan al ensamblar el estátor y el rotor

Fuerzas radiales entre el estátor y el rotor

La tabla siguiente muestra la fuerza radial que actúa en cada momento entre el estátor y el rotor en N por cada 0,1 mm de error de centraje. Cuanto más larga es la parte activa, mayor es esa fuerza radial.

Tabla 5- 1 Fuerzas radiales en N/0,1 mm con errores de centraje radiales durante el montaje

	Longitud de parte activa en mm						
	30	**50**	**70**	**100**	**110**	**150**	**200**
1FW605	80	140	190	270	-	400	-
1FW606	110	180	250	350	-	520	-
1FW609	-	240	330	470	-	710	-
1FW613	-	360	500	710	-	1070	-
1FW615	-	330	460	660	-	990	-
1FW616	-	290	410	590	-	880	1180
1FW619	-	350	490	710	-	1060	1410
1FW623	-	420	590	840	-	1260	1680
1FW629	-	-	600	-	940	1280	1630

Nota

Es imprescindible tener en cuenta las fuerzas radiales entre el estátor y el rotor así como el error de concentricidad máximo admisible. Este se indica en los planos acotados del manual de configuración "Motores torque para incorporar 1FW6".

Ejemplo

En un motor torque 1FW6090-0Px010-xxxx (longitud de parte activa 100 mm) la excentricidad es de p. ej. 0,2 mm.

Entonces, la fuerza radial que actúa debido a este error de centraje es de

$$0{,}2\ \text{mm} \bullet \frac{470\ \text{N}}{0{,}1\ \text{mm}} = \underline{\underline{940\ \text{N}}}$$

Fuerzas axiales entre el estátor y el rotor

Tabla 5- 2 Fuerzas axiales en N entre el estátor y el rotor durante el montaje

	1FW605	**1FW606**	**1FW609**	**1FW613**	**1FW615**	**1FW616**	**1FW619**	**1FW623**	**1FW629**
Fuerzas axiales en N	40	60	80	120	150	210	250	300	450

Nota

Las fuerzas de atracción axiales entre el estátor y el rotor son entre 4 y 5 veces más altas cuando el rotor está a punto de introducirse en el estátor.

5.3 Dispositivo de ensamblaje

Requisitos exigidos al dispositivo de ensamblaje

El dispositivo de ensamblaje debe asegurar un ensamblaje centrado y controlado del estátor y el rotor durante todo el proceso de ensamblaje. Durante el proceso de ensamblaje deben tenerse en cuenta las fuerzas axiales que actúan.

El cliente debe adaptar el dispositivo de ensamblaje a la respectiva estructura de la máquina. Dicho dispositivo debe disponer de suficiente rigidez, ya que no debe deformarse debido a las elevadas fuerzas de atracción que actúan entre el estátor y el rotor. Al dimensionar el dispositivo de ensamblaje deben tenerse en cuenta las fuerzas radiales que se producen.

Además, el dispositivo de ensamblaje no debe tener juego.

⚠ ADVERTENCIA

El estátor y el rotor no deben tocarse bajo ningún concepto durante el proceso de centrado y ensamblaje.

No es posible separar el estátor y el rotor sin que se produzcan daños. El motor ya no se puede utilizar. En consecuencia, debe utilizarse un dispositivo de ensamblaje como medio auxiliar de montaje.

Si los motores se suministran como componentes individuales, será necesario utilizar un dispositivo de ensamblaje especial.

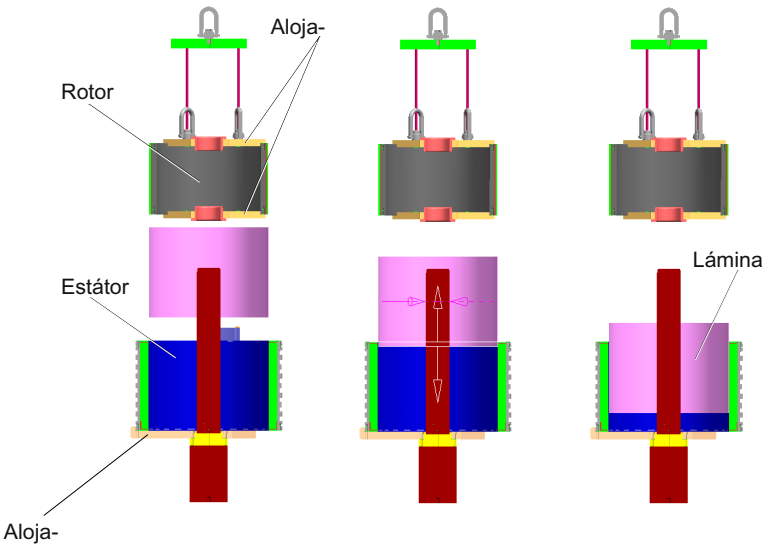
⚠ PELIGRO

Existe peligro de aplastamiento al centrar y ensamblar el estátor y el rotor.

No ensamble ni centre el estátor y el rotor manualmente.

Ejemplo del procedimiento para centrar y ensamblar motores con camisa refrigerante

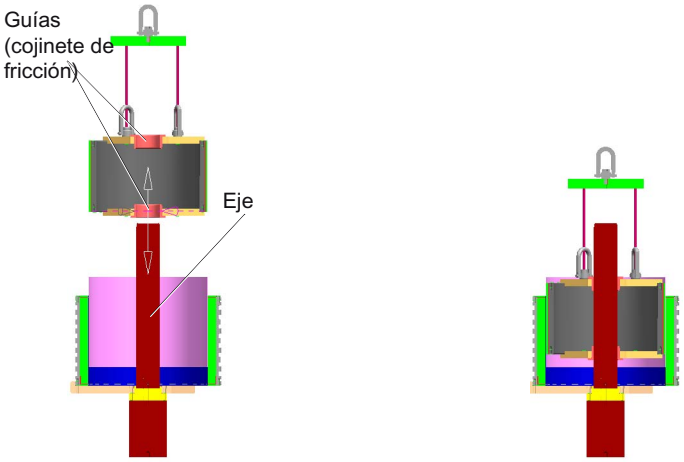
1. Inserte el estátor centrado en el alojamiento de la parte inferior del dispositivo de ensamblaje.
2. Inserte el rotor centrado en el alojamiento de la parte superior del dispositivo de ensamblaje.
3. Inserte la lámina espaciadora en el estátor de manera que sobresalga aprox. 1/4 de la lámina espaciadora.



El estátor se encuentra centrado en el alojamiento de la parte inferior del dispositivo de ensamblaje

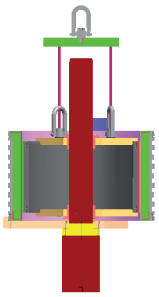
El rotor se encuentra centrado en el alojamiento de la parte superior del dispositivo de ensamblaje

4. Baje con cuidado el rotor con la parte superior del dispositivo de ensamblaje y ajústelo por la parte inferior de dicho dispositivo, de manera que el rotor se pueda ensamblar centrado en el rotor a través del cojinete de fricción y el eje.

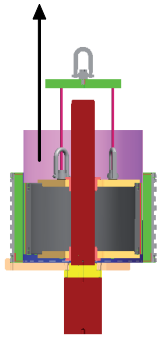


⚠ PELIGRO
Existe peligro de aplastamiento al bajar el rotor. Trabajar con mucho cuidado.

5. Baje el rotor con la parte superior del dispositivo de ensamblaje hasta el tope en la parte inferior del dispositivo de ensamblaje.



6. Fije el estátor y el rotor con los seguros de transporte. Para ello, apriete los tornillos con los pares especificados en la tabla "Clases de resistencia y pares de apriete necesarios para el estátor y el rotor".
7. Retire la lámina espaciadora. En caso de un centrado correcto la lámina espaciadora se puede retirar fácilmente con la mano.



5.4 Especificación del lado de montaje

Lado de montaje permitido

Nota

El diseño constructivo de los siguientes motores condiciona que solo puedan montarse en la brida A.

Tabla 5- 3 Montaje en la brida A

1FW616	1FW619	1FW623	1FW629
1FW6160-xxB10-2Pxx	1FW6190-xxB10-2Pxx	1FW6230-xxB15-0Wxx	1FW6290-xxB07-2Pxx
1FW6160-xxB15-2Pxx	1FW6190-xxB15-2Pxx	1FW6230-xxB20-0Wxx	1FW6290-xxB11-2Pxx
1FW6160-xxB15-0Wxx	1FW6190-xxB15-0Wxx		1FW6290-xxB15-2Pxx
1FW6160-xxB20-2Pxx	1FW6190-xxB20-2Pxx		1FW6290-xxB20-2Pxx
1FW6160-xxB20-0Wxx	1FW6190-xxB20-0Wxx		

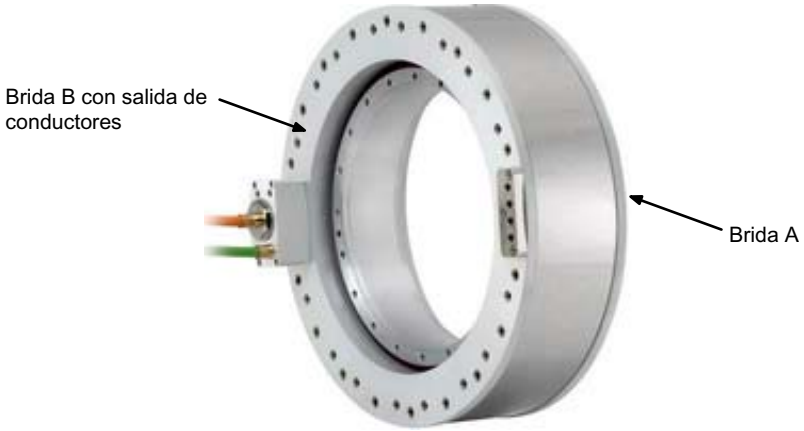


Figura 5-2 Brida A y brida B

5.5 Especificaciones relativas a la fijación del motor torque

Sistema de fijación

Se debe tener en cuenta lo siguiente al fijar el motor torque a la construcción del eje:

- Utilizar solamente tornillos de fijación nuevos (sin usar).
- Las superficies de fijación deben estar limpias de aceite y grasa.
- Respetar la profundidad de atornillado máxima admisible de los tornillos de fijación en el estátor y el rotor (ver los correspondientes planos de montaje o la siguiente tabla).
- Profundidad de atornillado mínima de los tornillos de fijación en el estátor:
  1,0 x d + longitud no roscada (válida para 1FW605 y 1FW606)
  1,3 x d (válida para 1FW609 hasta 1FW613)
  1,0 x d (válida para 1FW615 y superiores)
- Profundidad de atornillado mínima de los tornillos de fijación en la brida del rotor (en acero):
  1,1 x d (válida para 1FW605 y 1FW606)
  1,0 x d (válida para 1FW609 hasta 1FW629)
- Para bloquear los tornillos, seleccionar una longitud de apriete l_k grande, a ser posible $l_k/d > 5$; alternativamente (si no es posible $l_k/d > 5$), comprobar la tensión previa de los tornillos a intervalos regulares (reapretarlos con una llave dinamométrica calibrada).
- Observar los pares de apriete de la siguiente tabla.
- Apretar los tornillos controlando el ángulo de giro, empleando dos llaves dinamométricas calibradas con la punta intercambiable lo más corta posible y situadas a 180º entre sí.
- Reapretar todos los tornillos para compensar la pérdida de su tensado previo por asentamiento.
- No utilizar líquidos de bloqueo de tornillos.

Aclaraciones:

l_k = longitud de apriete del tornillo en mm

d = diámetro nominal del tornillo en mm (p. ej. tornillo M8: d = 8 mm)

Material de los tornillos y pares de apriete

Para fijar el motor a la estructura de la máquina se necesitan tornillos de diferentes clases de resistencia. La siguiente tabla muestra las clases de resistencia necesarias y los pares de apriete para los tornillos de fijación del estátor y del rotor.

Tabla 5- 4 Clases de resistencia y pares de apriete necesarios para el estátor y el rotor

Serie	Tornillo (clase de resistencia)	Par de apriete M_A en Nm
1FW605-xxB03-xxxx hasta 1FW605-xxB15-xxxx	M6 (8.8)	9
1FW606-xxB03-xxxx hasta 1FW606-xxB15-xxxx	M6 (8.8)	9
1FW6090-xxB05-xxxx hasta 1FW6090-xxB15-xxxx	M5 (8.8)	5,2
1FW6130-xxB05-xxxx hasta 1FW6130-xxB15-xxxx	M5 (8.8)	5,2
1FW6150-xxB05-xxxx hasta 1FW6150-xxB15-xxxx	M6 (8.8)	9
1FW6160-xxB05-xxxx hasta 1FW6160-xxB15-xxxx	M8 (8.8)	21,6
1FW6160-xxB20-xxxx	M8 (10.9)	31,8
1FW6190-xxB05-xxxx hasta 1FW6190-xxB15-xxxx	M8 (8.8)	21,6
1FW6190-xxB20-xxxx	M8 (10.9)	31,8
1FW6230-xxB05-xxxx hasta 1FW6230-xxB15-xxxx	M8 (8.8)	21,6
1FW6230-xxB20-xxxx	M8 (10.9)	31,8
1FW6290-xxB07-xxxx hasta 1FW6290-xxB15-xxxx	M10 (8.8)	43
1FW6290-xxB20-xxxx	M10 (10.9)	61,8

Nota

Coeficiente de rozamiento tomado como base μ_{ges} = 0,1

Con unos coeficientes de rozamiento inferiores, en determinadas circunstancias es necesario reducir los pares de apriete.

¡Respete también los pares de apriete máximos de los tornillos utilizados! Pueden ser menores que los valores de la tabla anterior.

Tabla 5- 5 Profundidades de atornillado máximas admisibles en el estátor y el rotor

Serie	Profundidad de atornillado máx. admisible en mm	Rosca	Componente
1FW605, 1FW606	8,5 + longitud no roscada *)	M6	Estátor
1FW605, 1FW606	11	M6	Rotor
1FW609, 1FW613	10	M5	Estátor y rotor
1FW615	12	M6	Estátor y rotor
1FW616, 1FW619, 1FW623	13	M8	Estátor
1FW616, 1FW619, 1FW623	12	M8	Rotor
1FW629	15	M10	Estátor
1FW629	15	M10	Rotor

*) Ver el plano de montaje "Detalle Z"

5.6 Procedimiento para montar el motor

Secuencia de los trabajos para montar el motor

⚠ PELIGRO

Si se sigue una secuencia de montaje distinta, puede ponerse en peligro la integridad de las personas o destruir componentes del motor.

1. Preparación y limpieza de las superficies de montaje de partes del motor y de la máquina.
   - Desbarbar y redondear los orificios situados en el interior (orificios de entrada y salida de refrigeración) de la carcasa de la máquina.
   - Retirar con cuidado los residuos del mecanizado como virutas, suciedad y partículas extrañas.
   - Engrasar o lubricar componentes.
   - En motores con camisa refrigerante:
     engrasar juntas tóricas y componentes. Al hacerlo se debe prestar atención a que los medios utilizados sean compatibles con el material de las juntas tóricas (caucho fluorado, nombre comercial Viton®). No utilizar lubricantes con aditivos sólidos, como p. ej. el disulfuro de molibdeno o el sulfuro de zinc.
2. Este punto es válido solamente para motores con camisa refrigerante:
   introducir las dos juntas tóricas en las ranuras previstas por encima de la superficie de la camisa refrigerante del motor.
   - No estirar excesivamente las juntas tóricas (durante el montaje estirar las juntas tóricas como máximo hasta el 10%; de lo contrario, podrían surgir problemas de montaje y estanqueidad).
   - No retorcer las juntas tóricas.
   - No utilizar objetos afilados o puntiagudos.
   - Utilizar medios auxiliares para efectuar un posicionamiento adecuado a la posición.
   - En la medida de lo posible utilizar medios auxiliares de montaje.
3. Si es necesario, aislar adecuadamente las conexiones de potencia (de lo contrario, al girar habrá peligro de descarga eléctrica debido a la tensión inducida y a la generación de pares de frenado en caso de un cortocircuito de fase).
4. En el estado de suministro, los seguros de transporte del estátor y del rotor están montados en las dos superficies de brida.
   Retirar los seguros de transporte del lado de fijación. Aflojar los seguros de transporte del lado opuesto.
   Una vez retirados o aflojados los seguros de transporte, el motor debe moverse con cuidado.
   Guardar los seguros de transporte, ya que es posible que se vuelvan a necesitar en caso de mantenimiento y al desmontar el motor.
   No centrar ni ensamblar manualmente el estátor ni el rotor sueltos: existe peligro de aplastamiento.
   Utilizar para ello un dispositivo de ensamblaje especial. Tenga en cuenta la descripción del dispositivo de ensamblaje en este capítulo.
5. Este punto es válido solamente para motores con camisa refrigerante:
   con la superficie de brida libre por delante, introducir el motor en el orificio de ajuste de la carcasa de la máquina.
   Al hacerlo, las juntas tóricas no deben dañarse ni sacarse del chavetero.
   Debe haberse asegurado que el motor no se ladee durante el proceso de ensamblaje en el espacio de montaje. Si, aun así, el motor se ladea mínimamente, se puede corregir propinando con cuidado unos golpes en la brida con un martillo de goma.
6. Atornillar la superficie de la brida del estátor a la carcasa de la máquina y la superficie de la brida del rotor al eje móvil. Al hacerlo, respetar los pares prescritos y las especificaciones relativas al sistema de fijación en este capítulo.
   Si el estátor y el rotor se atornillan en superficies de brida opuestas en la estructura de la máquina, se necesitará un dispositivo de montaje especial.

7. Retirar por completo los seguros de transporte que aún estén montados.
   Se puede prescindir de este punto en caso de estátores y rotores sueltos.
8. Retirar la lámina espaciadora. En caso de un centrado correcto la lámina espaciadora se puede retirar fácilmente con la mano. Guardar la lámina espaciadora para finalidades posteriores de transporte, embalaje y almacenamiento del motor.
9. Comprobar la facilidad de movimiento del rotor. Asegurarse de que se hayan retirado por completo la lámina espaciadora y otros cuerpos extraños del entrehierro.
10. Conectar los conductos de refrigerante.
11. Conectar el cable de potencia y señales.

5.7 Datos importantes de los cables 1FW6

Tabla 5- 6 Datos del cable de potencia en el estátor

Tipo de motor	Número de conductores x sección en mm²	Radio mín. de flexión "R1" en mm [1])	Tamaño del conector [2])
1FW6050-xxB03-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6050-xxB05-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6050-xxB07-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6050-xxB07-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6050-xxB10-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6050-xxB15-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6050-xxB15-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB03-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB05-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB05-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB07-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB07-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB10-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB10-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB15-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6060-xxB15-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB05-0Fxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB05-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB07-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB07-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB10-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB10-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB15-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6090-xxB15-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6130-xxB05-0Kxx	4x2,5	44	1

Tipo de motor	Número de conductores x sección en mm²	Radio mín. de flexión "R1" en mm [1])	Tamaño del conector [2])
1FW6130-xxB05-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6130-xxB07-0Kxx	4x2,5	44	1
1FW6130-xxB07-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6130-xxB10-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6130-xxB10-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6130-xxB15-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6130-xxB15-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6150-xxB05-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6150-xxB05-4Fxx	4x10,0	72,8	1,5
1FW6150-xxB07-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6150-xxB07-4Fxx	4x10,0	72,8	1,5
1FW6150-xxB10-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6150-xxB10-4Fxx	4x10,0	72,8	1,5
1FW6150-xxB15-2Jxx	4x10,0	72,8	1,5
1FW6150-xxB15-4Fxx	4x10,0	72,8	1,5
1FW6160-xxB05-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6160-xxB05-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6160-xxB05-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6160-xxB07-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6160-xxB07-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6160-xxB07-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6160-xxB07-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6160-xxB10-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6160-xxB10-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6160-xxB10-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6160-xxB10-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6160-xxB10-2Pxx	3x(1x50) + M10 para PE (1x25)*)	54,6	-
1FW6160-xxB15-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6160-xxB15-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6160-xxB15-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6160-xxB15-2Pxx	3x(1x50) + M10 para PE (1x25)*)	54,6	-
1FW6160-xxB15-0Wxx	3x(1x70) + M10 para PE (1x35)*)	61,5	-
1FW6160-xxB20-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6160-xxB20-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-

Tipo de motor	Número de conductores x sección en mm²	Radio mín. de flexión "R1" en mm [1)]	Tamaño del conector [2)]
1FW6160-xxB20-2Pxx	3x(1x50) + M10 para PE (1x25)*)	54,6	-
1FW6160-xxB20-0Wxx	3x(1x70) + M10 para PE (1x35)*)	61,5	-
1FW6190-xxB05-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6190-xxB05-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6190-xxB05-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6190-xxB07-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6190-xxB07-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6190-xxB07-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6190-xxB07-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6190-xxB10-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6190-xxB10-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6190-xxB10-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6190-xxB10-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6190-xxB10-2Pxx	3x(1x50) + M10 para PE (1x25)*)	54,6	-
1FW6190-xxB15-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6190-xxB15-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6190-xxB15-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6190-xxB15-2Pxx	3x(1x50) + M10 para PE (1x25)*)	54,6	-
1FW6190-xxB15-0Wxx	3x(1x70) + M10 para PE (1x35)*)	61,5	-
1FW6190-xxB20-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6190-xxB20-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6190-xxB20-2Pxx	3x(1x50) + M10 para PE (1x25)*)	54,6	-
1FW6190-xxB20-0Wxx	3x(1x70) + M10 para PE (1x35)*)	61,5	-
1FW6230-xxB05-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6230-xxB05-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6230-xxB05-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6230-xxB07-1Jxx	4x2,5	44	1
1FW6230-xxB07-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5
1FW6230-xxB07-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6230-xxB07-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6230-xxB10-2Jxx	4x4,0	49,2	1,5

Tipo de motor	Número de conductores x sección en mm²	Radio mín. de flexión "R1" en mm [1])	Tamaño del conector [2])
1FW6230-xxB10-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6230-xxB10-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6230-xxB10-2Pxx	3x(1x35) + M10 para PE (1x25)*)	48,3	-
1FW6230-xxB15-4Cxx	4x6,0	59,6	1,5
1FW6230-xxB15-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6230-xxB15-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6230-xxB15-2Pxx	3x(1x35) + M10 para PE (1x25)*)	48,3	-
1FW6230-xxB15-0Wxx	3x(1x70) + M10 para PE (1x35)*)	61,5	-
1FW6230-xxB20-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6230-xxB20-8Fxx	3x(1x25) + M10 para PE (1x25)*)	40,5	-
1FW6230-xxB20-2Pxx	3x(1x35) + M10 para PE (1x25)*)	48,3	-
1FW6230-xxB20-0Wxx	3x(1x70) + M10 para PE (1x35)*)	61,5	-
1FW6290-xxB07-5Gxx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6290-xxB07-0Lxx	3x(1x35)+1x25	R(35) = 48,3 R(25) = 40,5	-
1FW6290-xxB07-2Pxx	3x(1x70)+1x35	R(70) = 61,5 R(35) = 48,3	-
1FW6290-xxB11-7Axx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6290-xxB11-0Lxx	3x(1x35)+1x25	R(35) = 48,3 R(25) = 40,5	-
1FW6290-xxB11-2Pxx	3x(1x70)+1x35	R(70) = 61,5 R(35) = 48,3	-
1FW6290-xxB15-7Axx	4x16,0	89,2	1,5
1FW6290-xxB15-0Lxx	3x(1x35)+1x25	R(35) = 48,3 R(25) = 40,5	-
1FW6290-xxB15-2Pxx	3x(1x70)+1x35	R(70) = 61,5 R(35) = 48,3	-

Tipo de motor	Número de conductores x sección en mm²	Radio mín. de flexión "R1" en mm [1])	Tamaño del conector [2])
1FW6290-xxB20-0Lxx	3x(1x35)+1x25	R(35) = 48,3 R(25) = 40,5	-
1FW6290-xxB20-2Pxx	3x(1x70)+1x35	R(70) = 61,5 R(35) = 48,3	-

[1]) Cable de potencia fijo; [2]) Corresponde a motores con conector

*) Cable con conductor de protección (PE) que se debe conectar por separado, no incluido en el volumen de suministro

Tabla 5- 7 Datos del cable de señales en el estátor

Tipo de motor	Número de conductores (conductor de señales) x sección + número de conductores (PE) x sección en mm²	Radio mín. de flexión en mm [1])	Tamaño del conector [2])
1FW6xxx-xxxxx-xxxx	6 x 0,5 + 1 x 1,0	48,4	M17

[1]) Cable de señales fijo; [2]) Corresponde a motores con conector

5.8 Comprobación de los trabajos

Comprobación de los trabajos de montaje

Una vez concluido el montaje se debe comprobar la facilidad de movimiento del rotor. Antes de mover el rotor deben haberse retirado todas las herramientas y objetos del ángulo de giro y del entrehierro.

⚠ PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica!

El giro manual del rotor induce cierta tensión. Las conexiones de potencia del motor deben estar conectadas o aisladas debidamente antes de que el rotor gire.

- Es fundamental que el eje de giro montado se pueda mover con facilidad.
  Ejemplos de ejes que dado el caso no se pueden comprobar a mano:
  - Ejes grandes con un par de fricción alto;
  - Bloqueo cuando no hay corriente;
  - Pesos no compensados.

  ⚠ PELIGRO

  ¡Peligro por un posible movimiento no controlado del eje!

  Prestar atención al aflojar un bloqueo/freno cuando no hay corriente ni regulación.

- Todos los cables deben haberse tendido y sujetado de manera que no puedan doblarse, ser presionados contra piezas giratorias ni dañarse de cualquier otro modo.
- Los conductos de alimentación de refrigerante deben moverse libremente y el refrigerante debe poder fluir sin obstáculos.

Conexión

6

6.1 Conexión mecánica de la refrigeración por agua

Las piezas de conexión pueden montarse generalmente con herramientas estándar.

Las pérdidas de presión de cada uno de los componentes de refrigeración y de las tuberías deben comprobarse con antelación y compararse con la capacidad del cambiador de calor.

6.1.1 Motores con camisa refrigerante

Conexión del refrigerador en motores con camisa refrigerante

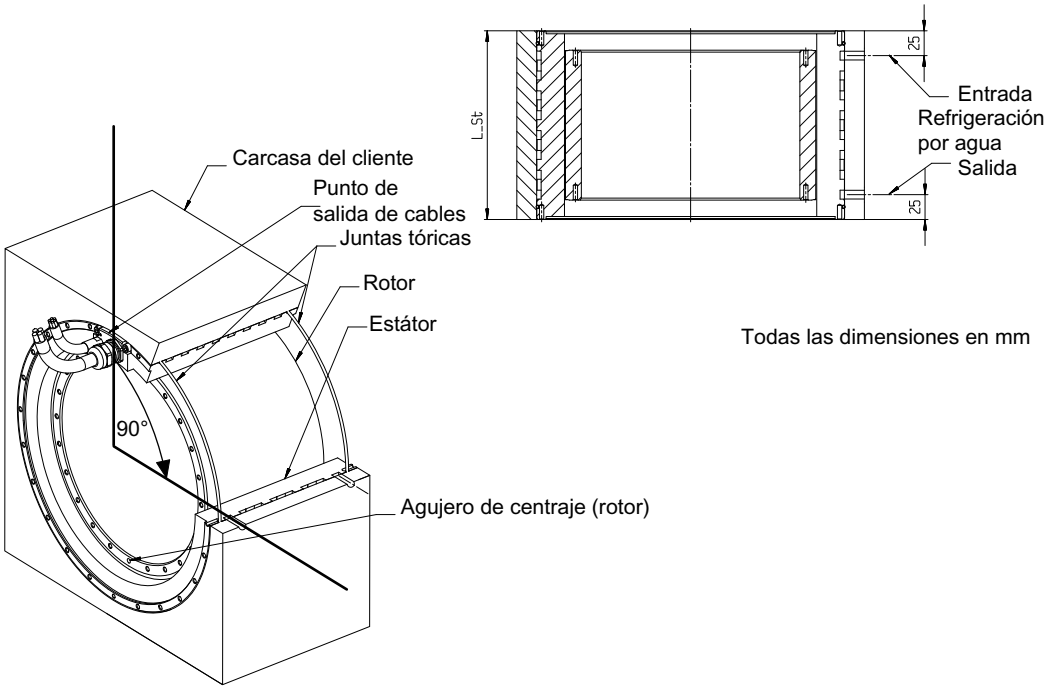


Figura 6-1 Conexión del refrigerador en 1FW609 y 1FW613 (ejemplo)

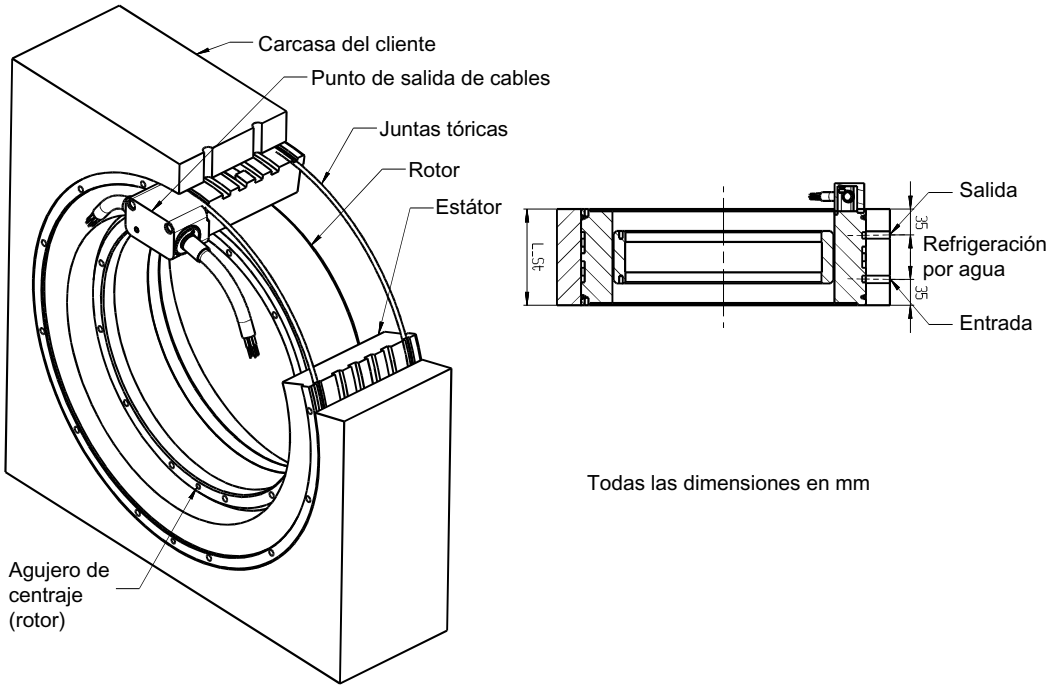


Figura 6-2 Conexión del refrigerador en 1FW615 (ejemplo)

6.1.2 Motores con refrigerador integrado

Conexión del refrigerador en motores con refrigeración integrada

La conexión del refrigerador se puede realizar directamente mediante racores (rosca de tubo 1/8" DIN 2999). Los motores del tamaño 1FW605 y 1FW606 se conectan al sistema de refrigeración por medio de conexiones enchufables fácilmente desmontables. En el caso de motores equipados con un refrigerador de precisión y un refrigerador principal, cada circuito de refrigeración se puede alimentar y conmutar por separado.

Para la conexión de manguitos se necesitan las piezas de conexión correspondientes.

Nota

Mantener bajos los niveles de pérdida de presión en motores con refrigerador de precisión y refrigerador principal

Para mantener unos niveles bajos de pérdida de la presión, conecte el refrigerador de precisión y el refrigerador principal en paralelo justo delante de las conexiones del refrigerador con ayuda de un adaptador de refrigeración y no utilice mangueras demasiado finas justo después del adaptador.

El adaptador de refrigeración opcional se puede conectar axial o radialmente hacia fuera mediante una rosca de tubo 1/4" (DIN 2999).

Nota

Eficiencia de refrigeración

En una conexión en serie, el refrigerante debe circular primero por el refrigerador de precisión y luego por el refrigerador principal. De lo contrario, el refrigerante que se ha calentado en el refrigerador principal accedería al refrigerador de precisión y allí mermaría la eficiencia de refrigeración.

Cada refrigerador tiene una entrada y una salida. A este respecto es irrelevante para la eficiencia de refrigeración la dirección en la que el refrigerante circula por el circuito de refrigeración. Los puntos de conexión que se utilizarán como entrada y como salida son de libre elección.

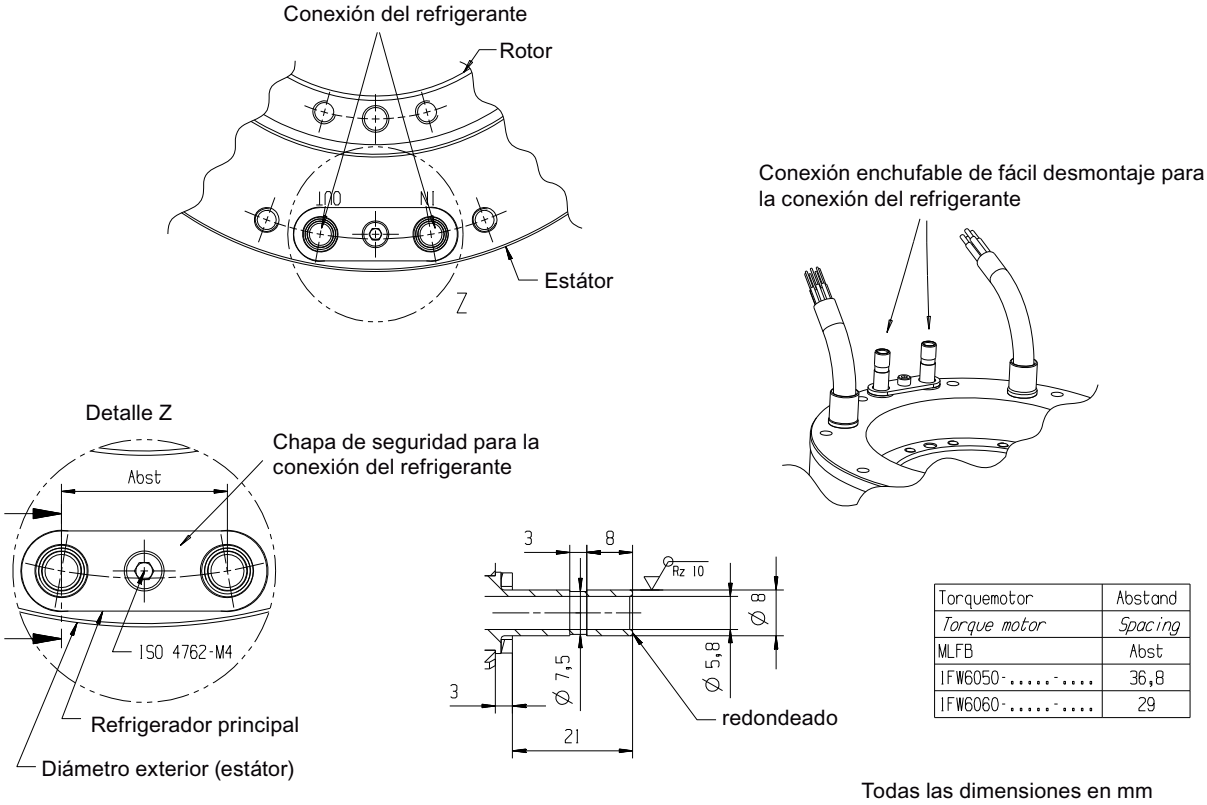
⚠ ADVERTENCIA

La mayoría de motores tienen una placa de conexión de refrigeración montada de forma fija que no debe retirarse. Al retirar la placa de conexión de refrigeración el motor puede destruirse.

⚠ PRECAUCIÓN

La chapa de seguridad que se encuentra en los motores del tamaño 1FW605 y 1FW606 para la conexión del refrigerante únicamente puede ser retirada en caso de servicio técnico por parte del personal de un centro de servicio técnico de Siemens.

Conexión del refrigerador para 1FW605 y 1FW606



Torquemotor	Abstand
Torque motor	*Spacing*
MLFB	Abst
1FW6050-.....-....	36,8
1FW6060-.....-....	29

Figura 6-3 Conexión axial del refrigerador para 1FW605 y 1FW606

Conexión del refrigerador para 1FW616, 1FW619 y 1FW623

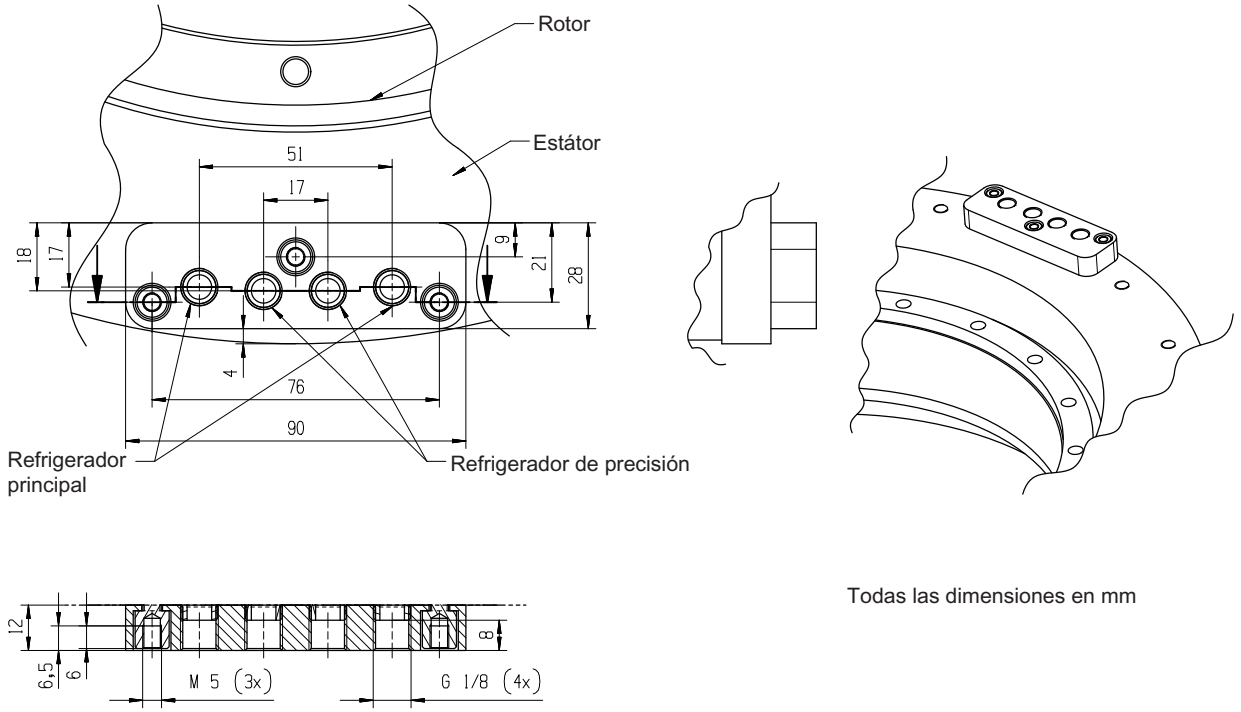


Figura 6-4 Placa de conexión de refrigeración para 1FW616, 1FW619, 1FW623

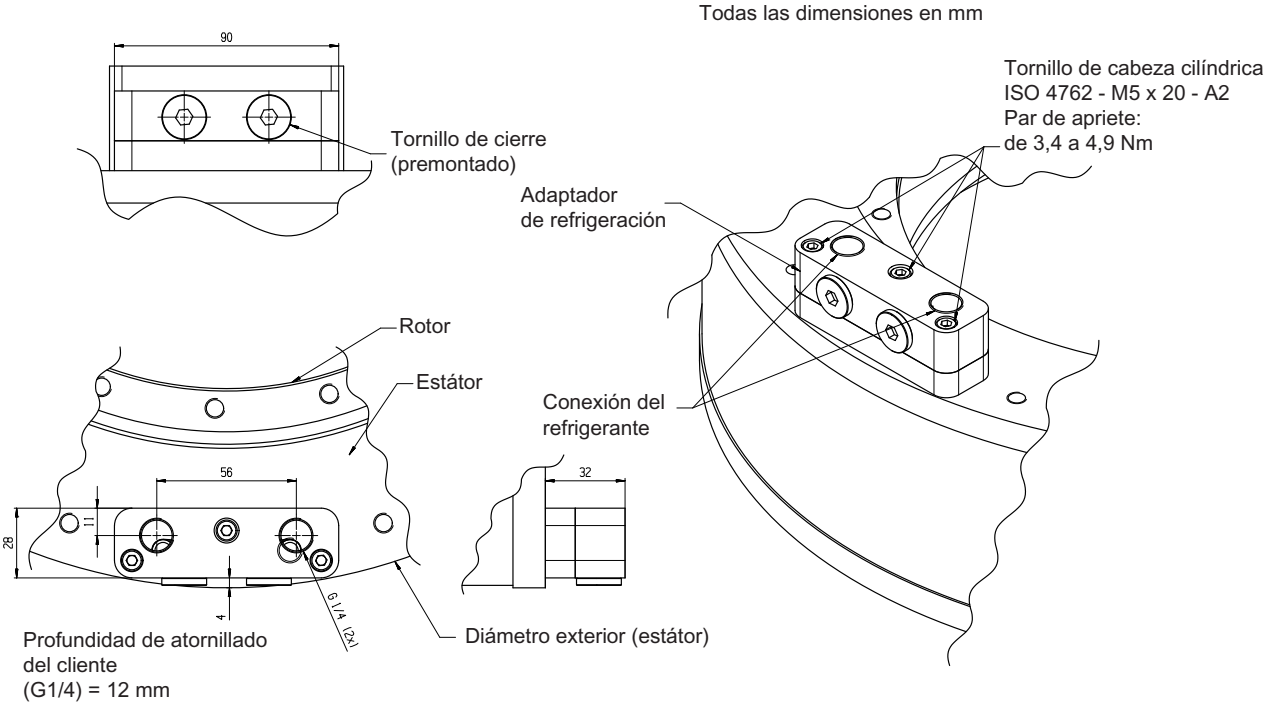


Figura 6-5 Conexión axial del refrigerador con adaptador de refrigeración (opcional) para 1FW616, 1FW619, 1FW623

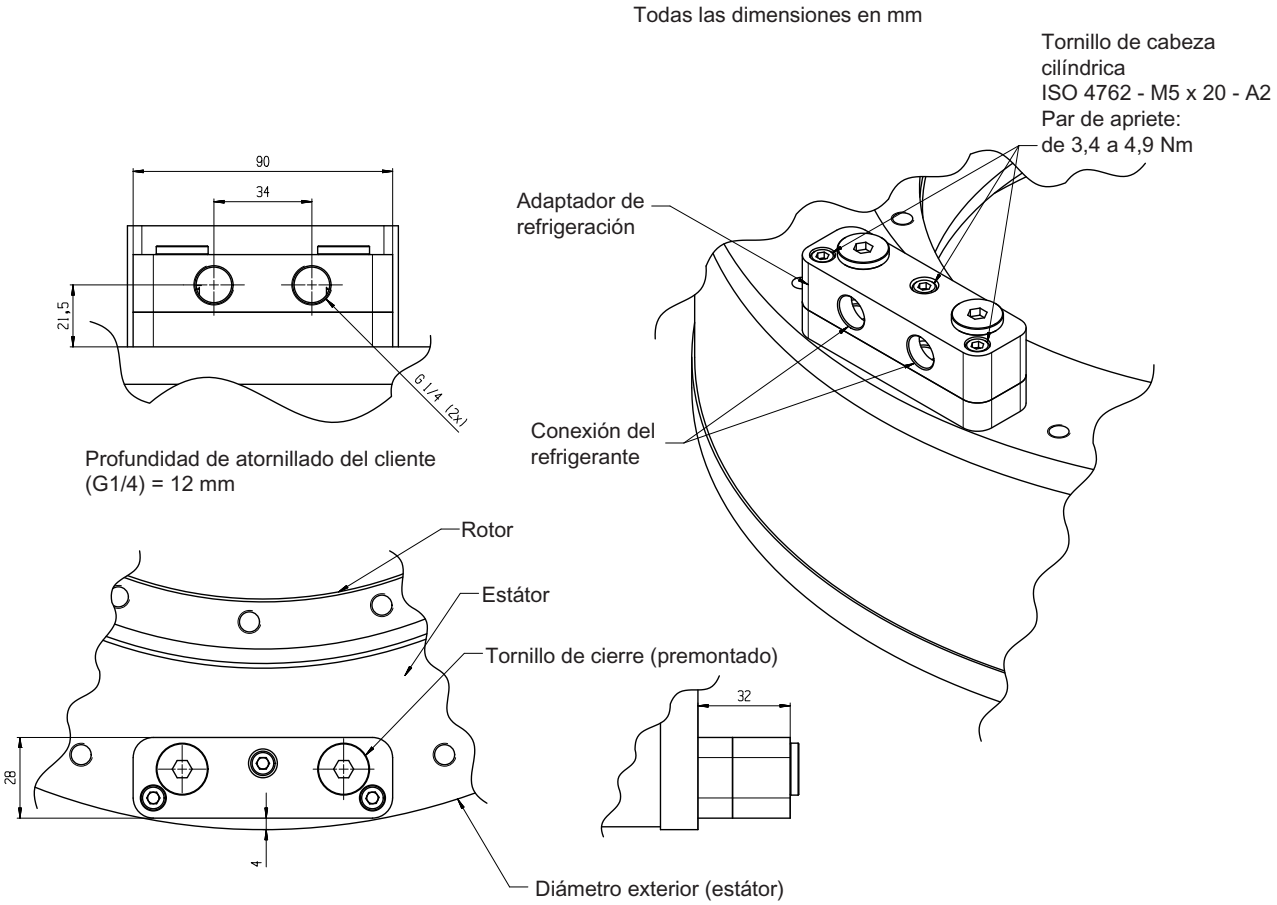


Figura 6-6 Conexión radial hacia fuera del refrigerador con adaptador de refrigeración (opcional) para 1FW616, 1FW619, 1FW623

Conexión del refrigerador para 1FW629

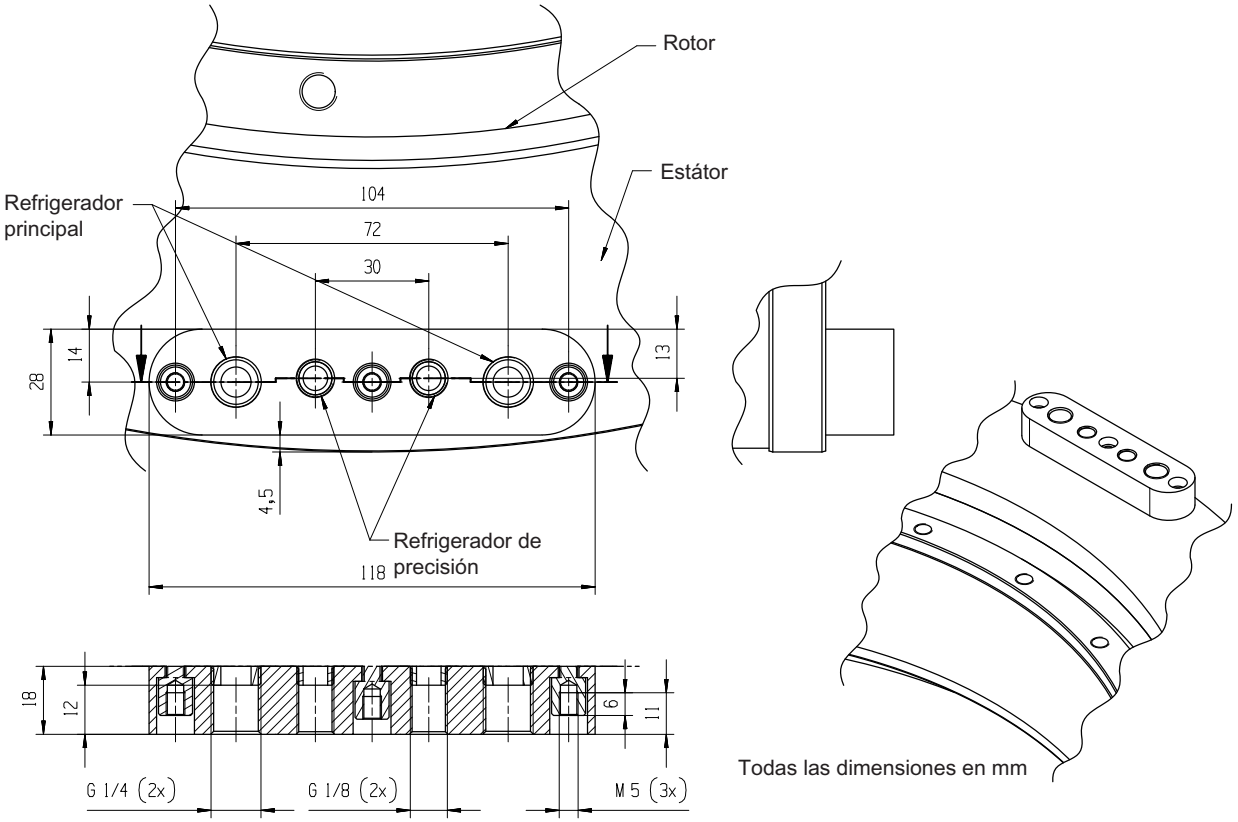


Figura 6-7 Placa de conexión de refrigeración para 1FW629

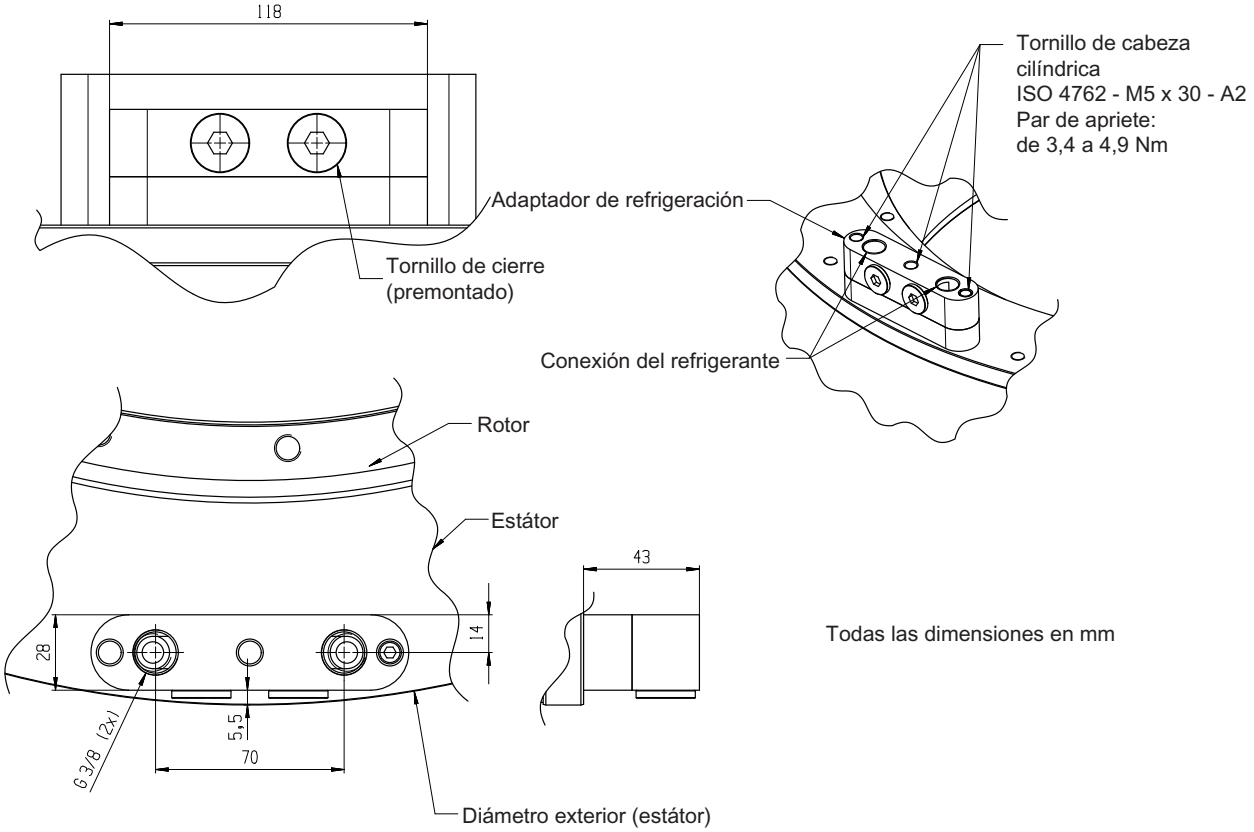


Figura 6-8 Conexión axial del refrigerador con adaptador de refrigeración (opcional) para 1FW629

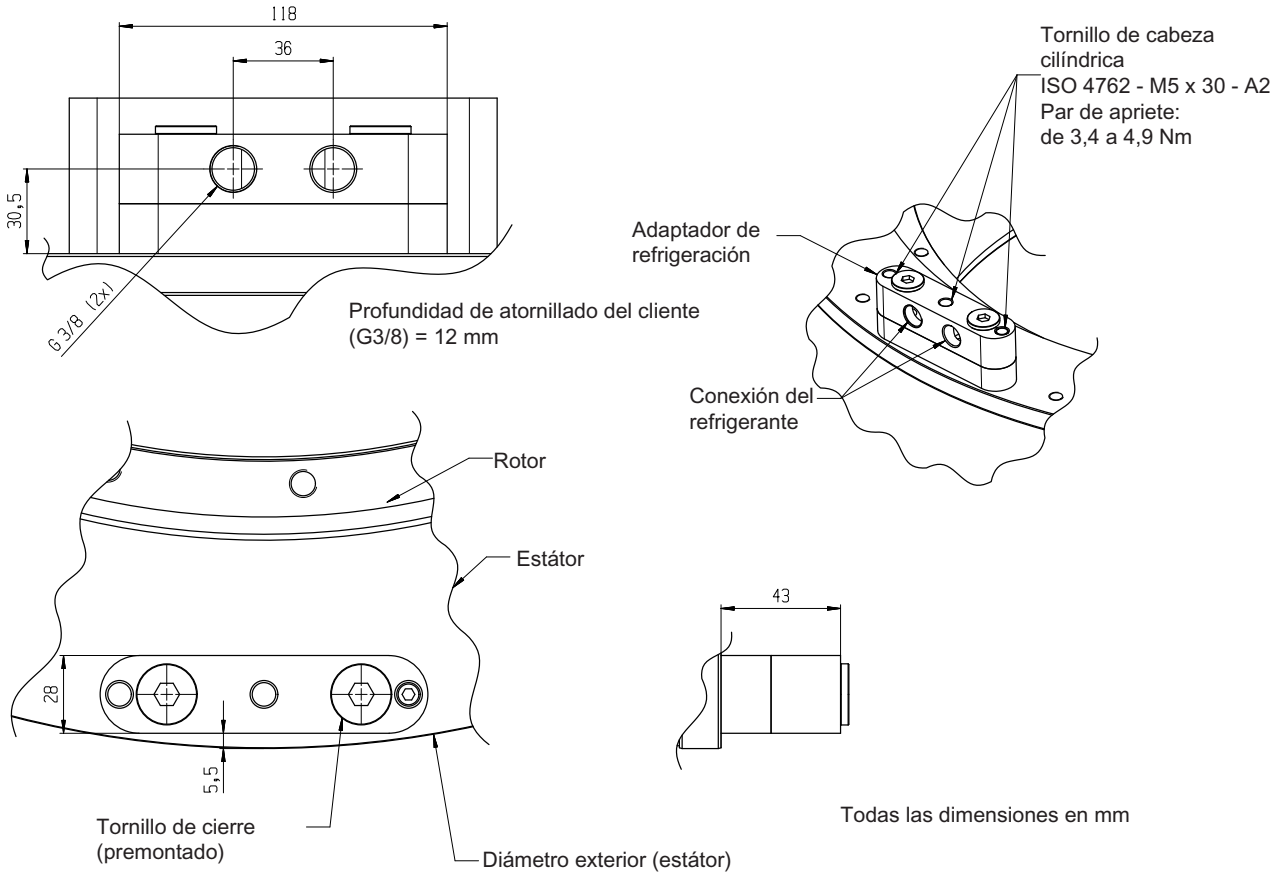


Figura 6-9 Conexión radial hacia fuera del refrigerador con adaptador de refrigeración (opcional) para 1FW629

6.2 Conexión eléctrica

6.2.1 Consignas de seguridad

⚠PELIGRO

Existe peligro de muerte, lesiones corporales graves (descarga eléctrica) y/o daños materiales si los motores se conectan incorrectamente.

Los motores deben conectarse según el esquema de esta documentación y requieren una corriente impuesta senoidal. La conexión directa de los motores a la red trifásica no está permitida y causa su destrucción.

Tenga en cuenta también la documentación del sistema de accionamiento empleado.

⚠PELIGRO

Las piezas de los equipos eléctricos pueden estar sometidas a una tensión peligrosa. ¡Existe peligro de descarga eléctrica!

Cuando el rotor gira, en los bornes del motor aparece una tensión peligrosa.

Los trabajos de carácter electrónico sólo deben ser realizados por un electricista experto, en ausencia de tensión y con el motor parado.

¡Deben respetarse las normas sobre trabajos en instalaciones electrotécnicas!

En particular, deberán tenerse en cuenta las reglas de seguridad para trabajos en instalaciones eléctricas según DIN EN 50110-1 o BGV A3:

- Desconectar y aislar la alimentación.
- Asegurar contra reconexión accidental.
- Cerciorarse de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y cortocircuitar.
- Cubrir o delimitar las piezas bajo tensión.

Sólo se autorizan los trabajos en equipos eléctricos si la tensión está desconectada. Conectar en primer lugar el conductor de protección y desconectarlo en último lugar.

Todos los cables de los circuitos de baja tensión de protección (PELV), p. ej. los cables de sensores de temperatura, deben cumplir los requisitos de la separación de protección según DIN EN 61800-5-1.

⚠ADVERTENCIA

El bloque de conexión para los cables de alimentación del motor que se encuentra en el motor (cables de potencia y de señales) no puede desmontarse bajo ningún concepto.

¡Esto puede destruir el motor!

Los cables para la conexión de potencia se sacan desde un lado frontal del estátor (brida B). Los extremos abiertos de los cables debe conectarse en la caja de bornes que debe proporcionar el fabricante de la máquina. Para ello debe procurarse que haya espacio suficiente para su instalación en la construcción del eje. A partir de esta caja de bornes conforme a las normas de CEM (grado de protección mínimo IP54) se pueden utilizar cables MOTION-CONNECT de serie del programa de accesorios del sistema de accionamiento.

⚠PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica!

En caso de fallo en el motor, puede aparecer en el conector para los sensores de temperatura o en los extremos de cable de los sensores de temperatura una tensión cuya magnitud puede alcanzar la de la tensión del circuito intermedio del convertidor.

Para los cables de los sensores de temperatura (PTC y KTY), deben implementarse las especificaciones para la separación de protección a los circuitos de potencia según DIN EN 61800-5-1 (antes, separación eléctrica segura según DIN EN 50178) fuera del motor.

ATENCIÓN

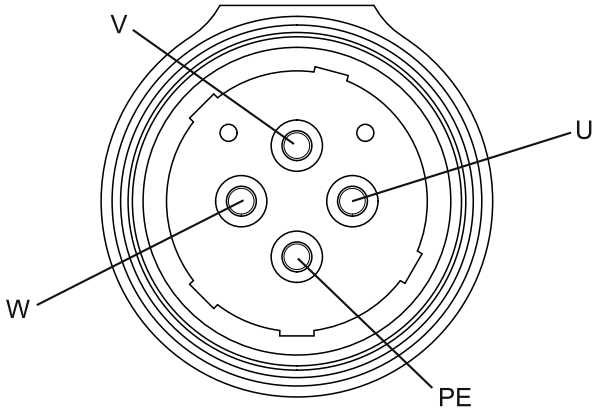
Evitar daños en los cables

Tenga en cuenta las aceleraciones admisibles para los cables. Esto se aplica especialmente cuando los cables se conducen con una cadena portacables.

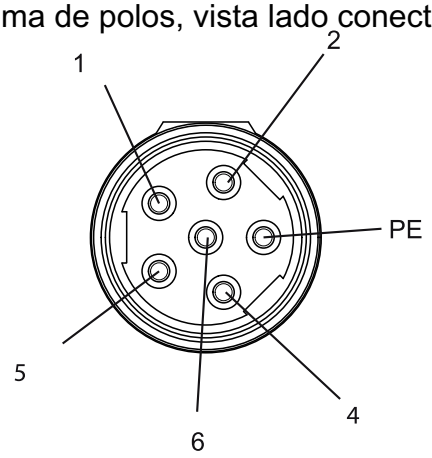
Para evitar el desgaste, los cables montados de forma fija en el motor no deberían conducirse con una cadena portacables, ya que no se pueden sustituir en caso de que sufran daños.

6.2.2 Asignación de pines de los conectores

Conector de potencia tamaño 1,5
Esquema de polos, vista lado conector



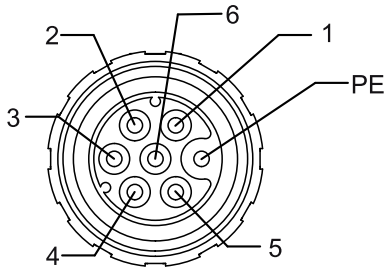
Conector de potencia tamaño 1,0
Esquema de polos, vista lado conector



Ocupación eléctrica de pines

PIN	1FW6
1	U
2	V
PE	PE
4	-
5	-
6	W

Conector de señales M17
Esquema de polos, vista lado conector



Ocupación eléctrica de pines

PIN	1FW6
1	-1R2: KTY -
2	+1R1: KTY +
3	1TP1: PTC 130 °C
4	1TP2: PTC 130 °C
5	2TP1: PTC 150 °C *
6	2TP2: PTC 150 °C *
⏚	PE

* El SME9x no lo evalúa

Figura 6-10 Asignación de pines de los conectores

6.2.3 Conexión de potencia

Tabla 6- 1 Asignación de conductores para la conexión de potencia

Color	Conexión
Verde/amarillo	PE
Negro1 o 1	U
Negro2 o 2	V
Negro3 o 3	W

6.2.4 Conexión de sensores de temperatura

Para la protección térmica del motor es necesario evaluar los elementos PTC. Ver al respecto el manual de configuración "Motores torque para incorporar 1FW6".

Nota

Al conectar el KTY se tiene que observar la polaridad.

Tabla 6- 2 Asignación de los conductores de los sensores de temperatura (PTC, KTY)

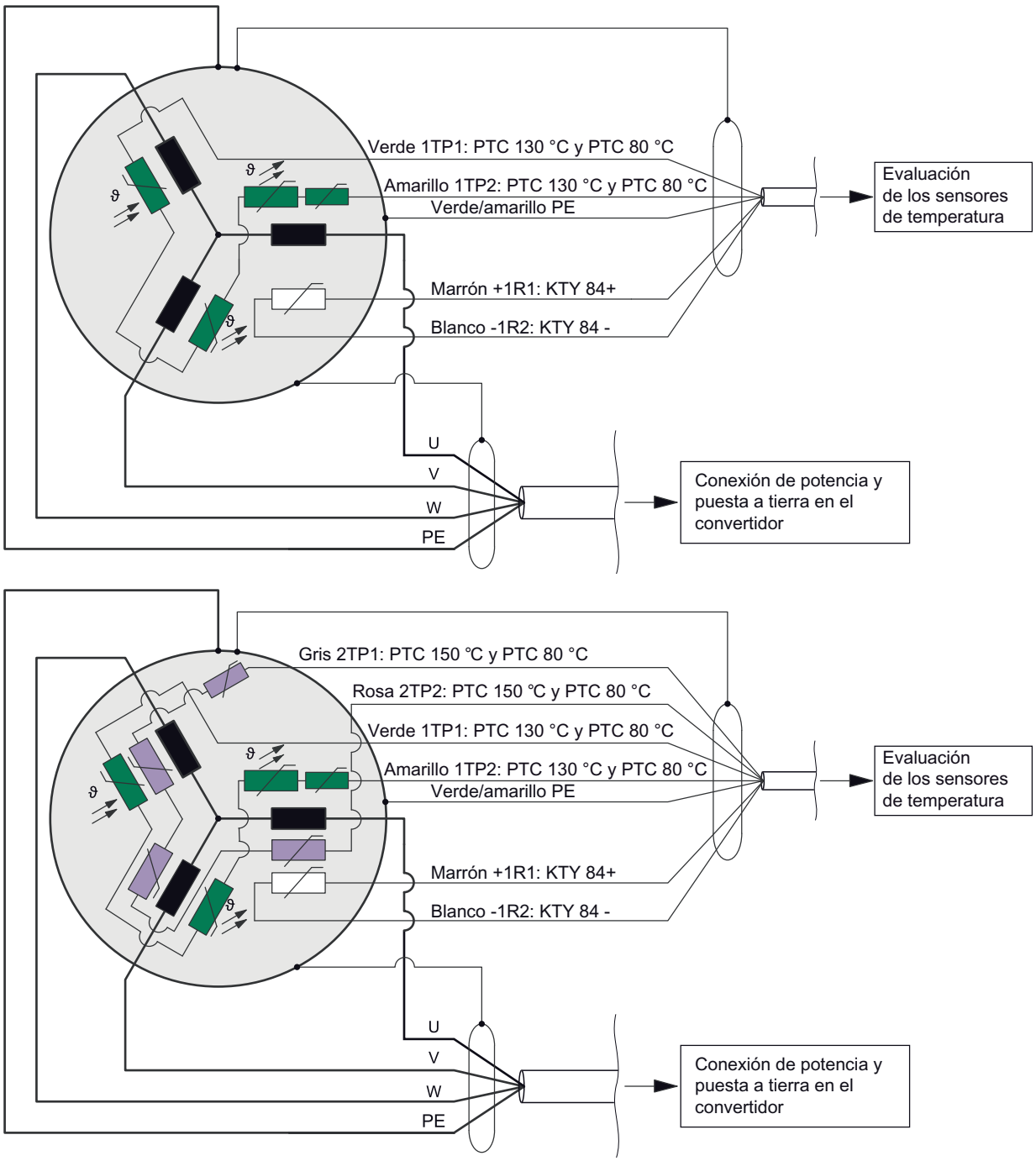
Asignación de conductores para motores con cable de señal sin conector	Contacto del sensor en 1FW6
Blanco	-1R2: KTY-
Marrón	+1R1: KTY+
Verde	1TP1: PTC 130 °C
Amarillo	1TP2: PTC 130 °C
Gris	2TP1: PTC 150 °C
Rosa	2TP2: PTC 150 °C
Verde/amarillo	PE

Tabla 6- 3 Versión de los circuitos de vigilancia de temperatura

Tamaño	Temp-S (PTC 130 °C), Temp-F (KTY 84)	Temp-S (PTC 130 °C y PTC 150 °C), Temp-F (KTY 84)
1FW605	X	
1FW606	X	
1FW609		X
1FW613		X
1FW615		X
1FW616		X
1FW619		X
1FW623		X
1FW629		X

6.2.5 Esquema de conexiones 1FW6

Motores torque 1FW6 para incorporar


Verde 1TP1: PTC 130 °C y PTC 80 °C
Amarillo 1TP2: PTC 130 °C y PTC 80 °C
Verde/amarillo PE
Evaluación de los sensores de temperatura
Marrón +1R1: KTY 84+
Blanco -1R2: KTY 84 -
U
V
W
PE
Conexión de potencia y puesta a tierra en el convertidor
Gris 2TP1: PTC 150 °C y PTC 80 °C
Rosa 2TP2: PTC 150 °C y PTC 80 °C
Verde 1TP1: PTC 130 °C y PTC 80 °C
Amarillo 1TP2: PTC 130 °C y PTC 80 °C
Verde/amarillo PE
Evaluación de los sensores de temperatura
Marrón +1R1: KTY 84+
Blanco -1R2: KTY 84 -
U
V
W
PE
Conexión de potencia y puesta a tierra en el convertidor

Nota:
- PTC: Curva característica según DIN VDE 0660 parte 303, DIN 44081, DIN 44082
- ¡Antes de poner en marcha el motor se debe comprobar que el circuito de desconexión funcione correctamente!

Figura 6-11 Esquema de conexiones: arriba para 1FW605 y 1FW606, abajo para 1FW609 a 1FW629

6.2.6 Apantallamiento, puesta a tierra y conexión equipotencial

Indicaciones importantes sobre el apantallamiento, la puesta a tierra y la conexión equipotencial

El diseño y la conexión correctos de las pantallas de los cables y la conexión de los conductores de protección es sumamente importante para la seguridad de las personas y para la influencia de las perturbaciones emitidas y la inmunidad a las perturbaciones.

⚠PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica!

En conductores y apantallamientos no utilizados que no estén puestos a tierra o no estén aislados, puede haber tensiones de contacto que entrañan peligro de muerte.

Las pantallas de los cables deben unirse con las carcasas correspondientes en toda su extensión mediante abrazaderas o dispositivos adecuados de apriete o roscado.

Los conductores no utilizados de cables apantallados o no apantallados, y sus apantallamientos, deben conectarse como mínimo en un extremo al potencial de la carcasa puesto a tierra, o bien deben aislarse. El aislamiento debe ofrecer resistencia a la tensión asignada.

Las pantallas de cables no conectadas o conectadas incorrectamente pueden provocar además fallos del accionamiento, en particular del encóder, e influir en equipos externos.

Mediante la conexión de los conductores y las pantallas, se derivan las cargas generadas por sobreacoplamiento capacitivo.

ATENCIÓN

Las corrientes de fuga altas pueden dañar otros equipos si el conductor de protección del motor no está conectado directamente al módulo de potencia.

Conecte el conductor de protección (PE) del motor directamente al módulo de potencia.

ATENCIÓN

Las corrientes de fuga altas pueden dañar otros equipos si el apantallamiento del cable de potencia del motor no está conectado directamente al módulo de potencia.

Conecte el apantallamiento del cable de potencia a la conexión de pantalla del módulo de potencia.

Nota

Tenga en cuenta las directrices de montaje CEM del fabricante del convertidor. Para convertidores de Siemens, se pueden solicitar con la ref. 6FC5297-□AD30-0AP□.

Nota

En motores torque 1FW6 para incorporar con cables de potencia unifilares y sin cable con conductor de protección, se ha previsto un punto de conexión para el conductor de protección (PE). Aquí se debe conectar un cable separado con conductor de protección, y con la sección especificada, para la conexión directa al módulo de potencia. Para las especificaciones de sección, ver la tabla "Datos del cable de potencia en el estátor" del capítulo "Indicaciones sobre el tendido de cables".

6.2.7 Comprobación del sentido de giro

Sentido de giro

El rotor del motor torque para incorporar gira en sentido horario cuando el motor torque para incorporar está conectado con la secuencia de fases U, V, W. Esto puede comprobarse mirando la brida A del motor.

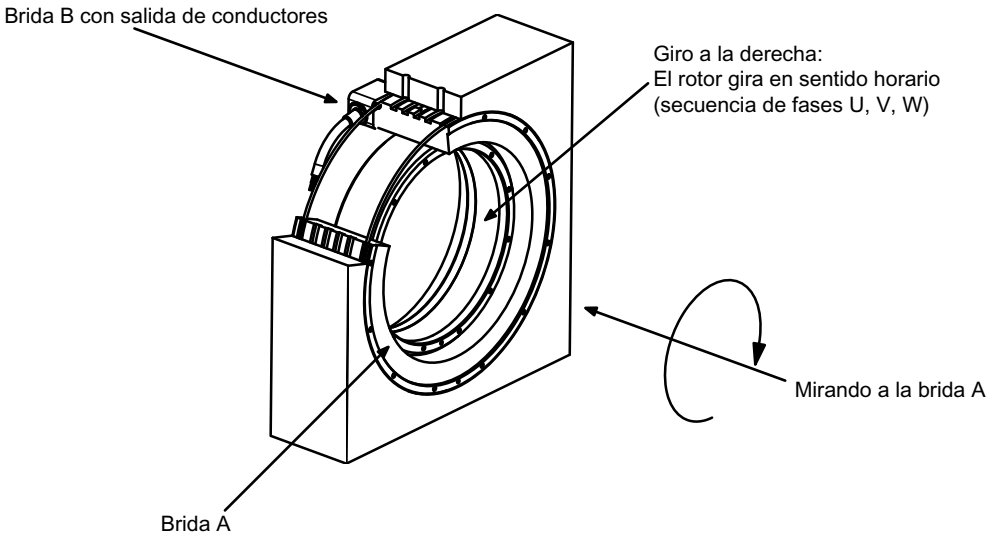

Brida B con salida de conductores
Giro a la derecha:
El rotor gira en sentido horario
(secuencia de fases U, V, W)
Mirando a la brida A
Brida A

Figura 6-12 Dirección visual para la comprobación del sentido de giro

Puesta en marcha

7

El motor puede ponerse en marcha solo cuando está montado en una máquina e integrado en un sistema operativo. Para la puesta en marcha deben considerarse las indicaciones de la documentación de puesta en marcha de todos los componentes del sistema, p. ej., la documentación del sistema de accionamiento, del sistema de encóder o del sistema de refrigeración. En lo que respecta al propio motor, el manual de configuración correspondiente y estas instrucciones de servicio contienen información importante sobre la puesta en marcha.

7.1 Consignas de seguridad para la puesta en marcha

⚠PELIGRO

Existe peligro de muerte, lesiones corporales graves y/o daños materiales si se pone en marcha una máquina que no cumple los requisitos de seguridad reconocidos.

Las instalaciones y máquinas con motores trifásicos de baja tensión alimentados por convertidor deben cumplir los objetivos de protección de la directiva CEM 2004/108/CE. Es responsabilidad del constructor de la instalación la realización de una instalación conforme a CEM. Los cables de señales y de potencia deben ejecutarse apantallados. Debe aplicarse la directriz de montaje CEM, referencia 6FC5297-□AD30-0AP□, del fabricante del convertidor.

⚠PELIGRO

Si el motor realiza movimientos imprevistos, existe peligro de muerte, lesiones corporales graves y/o daños materiales.

¡Riesgo por el giro del rotor! Nunca efectuar manipulaciones en el área de rotación si la máquina está conectada.

¡Alejar al personal de las zonas de rotación y aplastamiento!

Asegurarse de que el giro pueda efectuarse libremente.

Verificar la conmutación antes de la conexión. Respetar asimismo las instrucciones de puesta en marcha del sistema de accionamiento utilizado.

Limitar las corrientes del motor.

Fijar el límite de velocidad en valores pequeños.

Vigilar las posiciones finales.

⚠ ADVERTENCIA

Una conmutación errónea puede provocar movimientos incontrolados del motor.

Al instalar y sustituir el encóder se debe prestar atención al correcto ajuste de la conmutación. Los trabajos asociados a ello solo pueden ser ejecutados por personal cualificado.

⚠ ADVERTENCIA

La temperatura de la superficie de los motores puede alcanzar más de 100 °C (212 °F). Peligro de quemaduras.

¡Asegure la operatividad del sistema de refrigeración (si existe)!

¡No toque el motor durante o inmediatamente después del uso!

¡Coloque el pictograma "Advertencia de superficie caliente" (D-W026) de forma bien visible en las proximidades inmediatas del peligro en cuestión!

Los componentes sensibles a la temperatura (cables eléctricos, componentes electrónicos) deben alejarse de las superficies calientes.

ATENCIÓN

Sin la protección de sobretemperatura, el motor puede sobrecalentarse y destruirse.

Antes (!) de la primera conexión de la tensión del circuito intermedio, compruebe si la protección de sobretemperatura es efectiva.

⚠ ADVERTENCIA

Durante el funcionamiento del motor torque, el rotor no debe sobrepasar la temperatura máxima de 120 °C, ya que de lo contrario existe el peligro de que los imanes permanentes se desmagneticen.

Hay que asegurarse de ello al efectuar la primera puesta en marcha mediante el correspondiente control.

En concreto se hace referencia a una carga eléctrica desigual en parada o durante el funcionamiento con movimientos giratorios cíclicos cortos, ya que en este caso pueden darse temperaturas muy altas en lugares delimitados.

⚠ ADVERTENCIA

En ejes inclinados y horizontales, cuando no hay corriente la carga puede girar hacia abajo descontroladamente si el centro de gravedad está fuera del eje de giro. El ángulo del eje no se puede controlar temporalmente.

Nota

En los sistemas que utilizan accionamientos directos con alimentaciones reguladas pueden darse oscilaciones eléctricas con respecto al potencial de tierra. Los factores que influyen en estas oscilaciones son, entre otros,

- las longitudes de los cables;
- el tamaño del módulo de alimentación/realimentación;
- el tipo del módulo de alimentación/realimentación (especialmente con una bobina HFD disponible);
- el número de ejes;
- el tamaño del motor;
- el dimensionado del devanado del motor;
- el tipo de red;
- el lugar de instalación.

Las oscilaciones conllevan esfuerzos dieléctricos elevados y pueden dañar el aislamiento principal. Por esta razón, recomendamos utilizar una bobina HFD con resistencia de amortiguamiento para amortiguar las oscilaciones. Para más detalles, consulte la documentación del sistema de accionamiento utilizado o póngase en contacto con la sucursal de Siemens competente.

Nota

Si el accionamiento debe funcionar en sistema de accionamiento SINAMICS S120, tener en cuenta lo siguiente:

Para el funcionamiento de la unidad de alimentación regulada Active Line Module, es indispensable el Active Interface Module correspondiente o la bobina de red HFD adecuada.

7.2 Listas de comprobación

Listas de comprobación para la puesta en marcha de motores torque para incorporar 1FW6

Familiarícese con las consignas de seguridad y observe las siguientes listas de comprobación antes de comenzar los trabajos.

Tabla 7- 1 Lista de comprobación (1): Comprobaciones generales

Comprobación	OK
¿Están presentes todos los componentes necesarios del grupo de accionamientos configurado, además de correctamente dimensionados, montados y conectados?	
¿Dispone de la documentación del fabricante para los componentes del sistema (p. ej. sistema de accionamiento, encóder, sistema de refrigeración, frenos) y del manual de configuración "Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6"?	
Si el motor torque para incorporar 1FW6 debe funcionar en el sistema de accionamiento SINAMICS S120: ¿Dispone de la siguiente documentación actualizada de SINAMICS? • Manual de puesta en marcha SINAMICS S120 • Getting Started S120 • Manual de funciones S120 • Manual de listas S120/150	
Si el motor torque para incorporar 1FW6 debe funcionar en el sistema de accionamiento SINAMICS S120: ¿Ha tenido en cuenta lo indicado en el capítulo "Listas de comprobación para la puesta en marcha de SINAMICS S" del manual de puesta en marcha SINAMICS S120?	
¿Conoce el tipo de motor que va a poner en marcha? (p. ej. 1FW6 _ _ _ – _ _ _ _ _ – _ _ _ _)	
Si el motor debe funcionar en el sistema de accionamiento SINAMICS S120: En el caso de que se trate de un motor no Siemens, ¿conoce al menos los siguientes datos? (Se considera "motor no Siemens" cualquiera que no esté consignado como estándar en el software de puesta en marcha de Siemens.) • Intensidad asignada del motor • Velocidad de giro asignada del motor • N.º de pares de polos del motor • Constante de par del motor • Velocidad de rotación máxima del motor • Intensidad máxima del motor • Intensidad límite del motor • Momento de inercia del motor • Resistencia estatórica en frío del motor • Inductancia dispersa del estátor del motor	
¿Las condiciones ambientales se encuentran dentro del rango permitido?	

Tabla 7- 2 Lista de comprobación (2): Comprobaciones mecánicas

Comprobación	OK
¿El motor está montado según las instrucciones del fabricante y listo para conectar?	
¿Se han retirado los seguros de transporte de acuerdo con el capítulo de montaje del manual de configuración "Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6"?	
¿Tiene el eje libertad de movimiento por toda el área de rotación?	
¿Se han apretado todos los tornillos con el par prescrito?	
¿Se han observado las indicaciones del fabricante del motor relativas al centrado del estátor y del rotor?	
En caso de que haya un freno de mantenimiento del motor, ¿está operativo?	
¿Está bien montado el encóder y ajustado según las indicaciones del fabricante? También encontrará información importante sobre el encóder en el manual de configuración "Motores torque para incorporar 1FW6".	
¿Hay conectado un sistema de refrigeración apropiado para motores refrigerados por líquido según las indicaciones del fabricante y está operativo?	
¿Cumple el refrigerante los requisitos del capítulo "Refrigerantes" del manual de configuración "Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6"?	
¿Se han enjuagado los circuitos de refrigeración antes de llenarse con refrigerante?	
¿Está asegurado que no se supere la presión admisible en el circuito de refrigeración (ver "Características técnicas" en el manual de configuración "Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6")?	
¿Se han tendido adecuadamente los cables móviles en una cadena portacables?	
¿Los cables de potencia están correctamente conectados a los bornes del componente con los pares prescritos?	
¿Está garantizado el alivio de tracción de los cables?	

Tabla 7- 3 Lista de comprobación (3): Comprobaciones eléctricas

Comprobación	OK
¿Se han finalizado por completo los trabajos de cableado?	
¿Está bien conectado el conductor de protección?	
¿La puesta a tierra de los motores está directamente conectada a la puesta a tierra de los módulos de potencia (recorrido corto para evitar corrientes de fuga altas)?	
¿Se han enchufado o atornillado correctamente todos los conectores?	
¿Están conectados los motores con cables de potencia apantallados?	
¿Se han contactado las pantallas de los cables de potencia en una superficie amplia lo más cercana posible a la caja de bornes?	
¿Están conectadas todas las pantallas de cable con las cajas correspondientes en una superficie amplia?	
¿Los cables de control están conectados conforme a la configuración de interfaces deseada y su pantalla está contactada?	
¿Están bien conectados los cables de potencia del motor al modulo de potencia con la secuencia de fases UVW (campo horario)?	

Comprobación	OK
¿Los circuitos de vigilancia de temperatura cumplen las especificaciones de separación eléctrica segura? Encontrará más información importante sobre los circuitos de vigilancia de temperatura Temp-S y Temp-F en el manual de configuración "Motores torque para incorporar SIMOTICS T-1FW6".	
¿Ha comprobado si los circuitos de vigilancia de temperatura se desconectan correctamente antes de la puesta en marcha y de la primera conexión de la tensión del circuito intermedio?	
¿Está bien conectado el encóder?	
¿Las señales digitales y analógicas se conducen por cables separados?	
¿Se ha tenido en cuenta la distancia a los cables de potencia?	
¿Los cables de potencia en el lado de la red y del motor se han dimensionado y tendido conforme a las condiciones del entorno y de instalación?	
¿Se respetan las longitudes de cable máximas permitidas entre el convertidor de frecuencia y el motor en función de los cables utilizados?	

7.3 Control de la resistencia de aislamiento

Indicaciones para la comprobación de la resistencia de aislamiento

⚠ ADVERTENCIA

Los ensayos de la resistencia de aislamiento mediante alta tensión pueden provocar daños en el aislamiento de los motores.

Si hay que realizar ensayos de la resistencia de aislamiento en una máquina/instalación con accionamientos directos o directamente en los motores (por ejemplo, control de instalación, mantenimiento preventivo, búsqueda de fallos), deben utilizarse exclusivamente equipos de prueba según las normas DIN EN 61557-1, DIN EN 61557-2 y DIN EN 61010-1 (o las normas IEC correspondientes).

El ensayo se realizará siempre con una tensión continua máxima de 1000 V durante 60 s como máximo. La tensión de prueba debe medirse a tierra o en la carcasa del motor. Si para el ensayo de la máquina/instalación se requiere una tensión continua o alterna más alta, este ensayo deberá coordinarse con la sucursal competente de Siemens.

Respetar las instrucciones de manejo del equipo de prueba.

Los ensayos de la resistencia de aislamiento de motores aislados se deben realizar siempre de la forma siguiente:

1. Empalmar entre sí todas las conexiones del devanado y de los sensores de temperatura; realizar el ensayo como máximo con 1000 V DC, 60 s contra conexión PE.
2. Empalmar las conexiones de todos los sensores de temperatura con la conexión PE, empalmar entre sí todas las conexiones del devanado; realizar el ensayo como máximo con 1000 V DC, 60 s, devanado contra conexión PE.

La resistencia de aislamiento ha de ser de por lo menos 10 MΩ; en caso contrario el aislamiento del motor está dañado.

⚠PELIGRO

¡Peligro de descarga eléctrica!

Durante la medición e inmediatamente después de ella, los bornes están sometidos en parte a tensiones peligrosas que pueden entrañar peligro de muerte si se tocan.

No toque los bornes durante la medición ni inmediatamente después.

7.4 Refrigeración

⚠PELIGRO

Si inmediatamente después del funcionamiento del motor se realizan trabajos en el motor, puede existir peligro de quemaduras al tocar superficies calientes. La temperatura del agua de refrigeración puede seguir aumentando incluso cuando el motor ya está desconectado.

Para enfriar el motor aproximadamente a la temperatura de alimentación T_{VORL}, la refrigeración se debe mantener en funcionamiento como mínimo 30 minutos más después de la desconexión del motor. Pero si la refrigeración está desconectada, el motor tardará bastante más en enfriarse. En este caso depende en gran medida de la situación de montaje.

⚠PELIGRO

¡Peligro de quemaduras!

Peligro de golpes de presión: no conecte la refrigeración si el motor ha funcionado antes sin refrigeración. La brusca formación de vapor puede provocar quemaduras y la destrucción del motor.

Existe peligro de quemaduras al abrir el circuito de refrigeración debido a la salida de agua de refrigeración y vapor calientes. Si el motor funciona sin refrigeración, el agua de refrigeración que se encuentra en el sistema de refrigeración se calienta.

No abra el circuito de refrigeración del motor hasta que el motor se haya enfriado.

Funcionamiento

8

8.1 Consignas de seguridad relativas al funcionamiento

⚠PELIGRO

Debido a las velocidades y aceleraciones muy elevadas, al escaso rozamiento y al bloqueo intrínseco, las partes de máquinas accionadas con motores torque también pueden provocar peligros de lesiones considerables, por ejemplo, por aplastamiento.

Alejar al personal de las zonas de desplazamiento y aplastamiento de los ejes.

⚠ADVERTENCIA

Un funcionamiento indebido puede provocar daños materiales de consideración.

El funcionamiento sólo está permitido en lugares con una protección completa contra la intemperie. El entorno debe estar seco y protegido del calor y del frío.

Mantener la zona del motor libre de cuerpos extraños (virutas, partículas, líquidos, aceites, tornillos, herramientas, etc.).

Asegurar el funcionamiento del sistema de refrigeración del motor torque.

8.2 Desconexión y pausas de servicio

Durante los tiempos de parada, en el sistema de refrigeración no deben formarse depósitos que puedan provocar una obstrucción. Consulte al fabricante del refrigerante y averigüe durante cuánto tiempo puede permanecer el refrigerante en el sistema de refrigeración.

8.3 Tratamiento de averías

Al realizar cambios respecto al funcionamiento normal o las averías, proceda primero según el listado siguiente. Para ello cabe tener en cuenta también los capítulos correspondientes incluidos en la documentación de los componentes de todo el sistema de accionamiento.

Tampoco deben dejarse fuera de servicio los dispositivos de protección durante el funcionamiento de prueba.

ATENCIÓN
Daños en la máquina debidos a anomalías
Elimine la causa de la anomalía de acuerdo con los remedios ofrecidos. Subsane también los posibles daños que se hayan producido en la máquina o el motor.

Tabla 8- 1 Posibles anomalías

Anomalía	Causa de la anomalía (ver siguiente tabla)												
El motor no arranca	A	B		D									
Al motor le cuesta arrancar	A		C	D	E								
Zumbido al arrancar			C	D	E								
Zumbido durante el funcionamiento	A		C	D	E								
Alto calentamiento durante la marcha en vacío				D		F	G						
Alto calentamiento con marcha en carga	A		C			F	G						
Alto calentamiento en secciones determinadas del devanado					E								
Marcha inestable								H	J				
Ruido de rozamiento, ruidos durante la marcha										K			
Vibraciones radiales											L		
Vibraciones axiales											L	M	
Sale agua													N

Tabla 8- 2 Claves de causas de anomalías y remedios

N.°	Causas de anomalías	Remedios
A	Sobrecarga	Reducir la carga
B	Interrupción de una fase en la alimentación	Comprobar el convertidor de frecuencia y los cables de alimentación
C	Interrupción de una fase en el cable de alimentación después de la conexión	Comprobar el convertidor de frecuencia y los cables de alimentación
D	Conmutación del motor defectuosa	Comprobar conmutación; dado el caso, reajustar el offset de ángulo de conmutación
E	Cortocircuito entre espiras o cortocircuito de fase en el devanado del estátor	Determinar las resistencias del devanado y las resistencias de aislamiento, sustitución del motor previa consulta con el fabricante
F	Agua de refrigeración no conectada/desactivada	Comprobar la conexión del agua de refrigeración/conectar el agua de refrigeración/comprobar el refrigerador
	Conexión del agua/tuberías defectuosas	Encontrar el punto no estanco y, en caso necesario, obturarlo o consultarlo con el fabricante

N.°	Causas de anomalías	Remedios
G	Cantidad de agua de refrigeración demasiado reducida	Comprobar la cantidad de agua de refrigeración considerando la indicación de la hoja de datos
	Temperatura de alimentación demasiado alta	Ajustar la temperatura de alimentación correcta
H	Apantallamiento insuficiente del cable del motor y/o del cable del encóder	Comprobar el apantallamiento y la puesta a tierra
J	Amplificación excesiva del regulador de accionamiento	Corregir el regulador
K	Rozan piezas giratorias	Determinar la causa, retocar las piezas
	Cuerpos externos en el interior del motor	Contactar con el fabricante
	Defecto en cojinetes	Contactar con el fabricante; dado el caso, reparar a través del fabricante
L	Equilibrado defectuoso	Alinear el grupo de máquinas, comprobar el acoplamiento
M	Choques transmitidos por la máquina acoplada	Examinar la máquina acoplada
N	Defecto en tubos de agua de refrigeración/conexión de agua	Encontrar el punto no estanco y, en caso necesario, obturarlo o consultarlo con el fabricante

Si a pesar de las medidas arriba mencionadas no es posible subsanar los fallos, consulte al fabricante o a la sucursal de Siemens correspondiente.

Mantenimiento periódico

9

9.1 Consignas de seguridad para trabajos de mantenimiento y reparación

⚠ PELIGRO

Existe peligro de muerte, lesiones corporales y/o daños materiales si los trabajos se realizan con la máquina conectada. Antes de trabajar en el área de rotación, desconectar siempre la máquina (desconectar la tensión con seguridad).

¡Antes de trabajar en el área de rotación, desconectar siempre la tensión de la máquina con seguridad para evitar movimientos giratorios accidentales!

⚠ PELIGRO

Si inmediatamente después del funcionamiento del motor se realizan trabajos en el motor, puede existir peligro de quemaduras al tocar superficies calientes. La temperatura del agua de refrigeración puede seguir aumentando incluso cuando el motor ya está desconectado.

Para enfriar el motor aproximadamente a la temperatura de alimentación T_{VORL}, la refrigeración se debe mantener en funcionamiento como mínimo 30 minutos más después de la desconexión del motor. Pero si la refrigeración está desconectada, el motor tardará bastante más en enfriarse. En este caso depende en gran medida de la situación de montaje.

⚠ PELIGRO

¡Peligro de quemaduras!

Peligro de golpes de presión: no conecte la refrigeración si el motor ha funcionado antes sin refrigeración. La brusca formación de vapor puede provocar quemaduras y la destrucción del motor.

Existe peligro de quemaduras al abrir el circuito de refrigeración debido a la salida de agua de refrigeración y vapor calientes. Si el motor funciona sin refrigeración, el agua de refrigeración que se encuentra en el sistema de refrigeración se calienta.

No abra el circuito de refrigeración del motor hasta que el motor se haya enfriado.

⚠PELIGRO

Existe peligro de muerte, lesiones corporales y/o daños materiales al ejecutar trabajos de desmontaje.

Observe el capítulo "Puesta fuera de servicio" durante los trabajos de desmontaje.

Los motores han sido concebidos para el uso a largo plazo. Procure que los trabajos de mantenimiento, p. ej., la retirada de virutas y partículas del entrehierro, se realicen adecuadamente.

Por razones de seguridad, no se permite la reparación de motores:

⚠PELIGRO

Si las características del motor relevantes para la seguridad no se tienen en cuenta, existe peligro de muerte, graves lesiones corporales o daños materiales.

Ejemplos de características del motor relevantes para la seguridad alteradas:

- Un aislamiento dañado no protege contra sobrecarga. ¡Existe peligro de descarga eléctrica!
- Una masilla dañada ya no garantiza la protección contra el contacto, cuerpos extraños ni agua que se indica como grado de protección IP en la placa de características.
- Si se obstaculiza la disipación del calor, es posible que el motor se desconecte prematuramente y se detenga la máquina.

No abra el motor.

Nota

Si usted o terceras personas realizan cambios no autorizados o trabajos de reparación en los objetos del contrato, Siemens no responderá por daños y perjuicios debidos a daños personales ni por daños materiales en dichos objetos como consecuencia de los cambios.

Los centros de servicio técnico de Siemens están a su disposición para cualquier consulta. Encontrará las direcciones de los centros de servicio técnico de Siemens en http://www.siemens.com/automation/service&support

⚠ADVERTENCIA

Los cantos vivos pueden provocar cortes y la caída de objetos puede provocar lesiones en los pies.

¡Use guantes de trabajo y calzado de protección!

9.2 Trabajos de mantenimiento

Trabajos de mantenimiento en el motor

⚠ ADVERTENCIA
Tenga siempre en cuenta las consignas de seguridad de esta documentación.

Como consecuencia de su modo de funcionamiento, los motores torque básicamente no tienen desgaste. Para asegurar el funcionamiento y la ausencia de desgaste del motor, se precisan los trabajos de mantenimiento siguientes:

- Comprobar regularmente la libertad de movimiento del eje de giro.
- Mantener el entrehierro limpio de virutas y partículas.
- Comprobar periódicamente el estado general de los componentes del motor.
- Comprobar el consumo de corriente en el ciclo de test definido anteriormente.

Hay que mantener alejados de la zona del motor los diferentes tipos de suciedad como, por ejemplo, virutas, aceites, etc. Según el grado de suciedad local, lleve a cabo una limpieza para asegurar un funcionamiento perfecto y una disipación suficiente de las pérdidas térmicas.

Comprobar si los cables están dañados o desgastados. Los equipos eléctricos que tengan cables dañados no deben utilizarse.

Compruebe el asiento firme de los pasacables.

Intervalos de mantenimiento

Puesto que las condiciones de funcionamiento pueden variar considerablemente, no es posible designar plazos para trabajos de mantenimiento.

Indicios de la necesidad de trabajos de mantenimiento

- Suciedad en la zona del motor
- Anomalías visibles en el comportamiento de la máquina
- Anomalías audibles en el comportamiento de la máquina
- Problemas con la precisión de posicionamiento
- Mayor consumo de corriente

Ciclos de comprobación y cambio del refrigerante

Los ciclos de comprobación y cambio del refrigerante deberán acordarse con el fabricante del equipo de refrigeración y el fabricante del agente anticorrosivo.

Puesta fuera de servicio y eliminación 10

10.1 Puesta fuera de servicio

Secuencia de los trabajos para poner fuera de servicio y desmontar el motor

⚠ PELIGRO

Seguir otra secuencia de trabajos para la puesta fuera de servicio y el desmontaje puede poner en peligro la integridad de las personas o provocar la destrucción de los componentes de la máquina.

1. Desconectar la tensión del motor y esperar hasta que el circuito intermedio se haya descargado.
2. Dejar que se enfríe el motor (al menos 30 min.), desconectar la refrigeración y reducir la presión a 0 bar.
3. Desconectar los cables de potencia y señal y los conductos de refrigerante.
4. Si es necesario, aislar adecuadamente las conexiones de potencia (de lo contrario, al girar habrá peligro debido a la tensión inducida y a la ondulación en caso de un cortocircuito de fase).
5. Extraer el refrigerante del motor y eliminarlo correctamente.
6. Eliminar del motor virutas, suciedad, partículas extrañas, etc.
7. Insertar la lámina espaciadora entre el estátor y el rotor.
8. Atornillar los seguros de transporte en el lado de fijación del motor. Cabe la posibilidad de que el estátor y el rotor no puedan separarse el uno del otro si entran en contacto debido a fuerzas de atracción magnéticas extremadamente altas.
9. Desatornillar la superficie de la brida del estátor de la carcasa de la máquina y la superficie de la brida del rotor del eje móvil. Cuando se retire un motor con camisa refrigerante del orificio de ajuste, procurar que las juntas tóricas que vayan a reutilizarse no sufran daños. El motor desmontado debe moverse con cuidado dado que únicamente tiene seguros de transporte en un lado.
10. Atornillar los seguros de transporte en la superficie de la brida del motor que todavía no se ha asegurado.

11. Este punto es válido solamente para motores con camisa refrigerante:
    retirar con cuidado las dos juntas tóricas de la camisa refrigerante del motor en caso de que se vayan a reutilizar posteriormente.
    - No estirar excesivamente las juntas tóricas (durante el montaje estirar las juntas tóricas como máximo hasta el 10 %; de lo contrario, podrían surgir problemas de estanqueidad en el siguiente montaje).
    - No retorcer las juntas tóricas.
    - No utilizar objetos afilados o puntiagudos.
    - Utilizar medios auxiliares y medios de montaje.
12. Embalar el motor en el embalaje original y almacenarlo correctamente.

Nota

En caso de volver a montar un motor con camisa refrigerante se recomienda utilizar juntas tóricas nuevas. Las juntas tóricas pueden solicitarse a posteriori como repuesto; la referencia de pedido se especifica en el manual de configuración.

10.2 Gestión de residuos

La eliminación debe realizarse cumpliendo las prescripciones nacionales y locales para un proceso de reciclaje normal.

⚠ PELIGRO

Existe peligro de muerte, lesiones graves y/o daños materiales si los accionamientos directos o sus componentes (especialmente componentes con imanes permanentes) no se eliminan adecuadamente.

Los accionamientos directos y sus componentes deben eliminarse adecuadamente.

Partes esenciales que integran una gestión adecuada de los residuos

- Desmagnetización completa de los componentes que contienen imanes permanentes
- Separar los componentes para el reciclaje:
  - Chatarra electrónica (p. ej.: componentes electrónicos de sensores, Sensor Module);
  - Chatarra electrónica (p. ej. paquetes de chapas, devanados de motor, cables);
  - Chatarra de hierro;
  - Aluminio;
  - Materiales aislantes.
- No mezclar, p. ej., con disolventes, productos de limpieza en frío o restos de pintura.

10.2.1 Gestión de residuos de rotores 1FW6

Gestión de residuos y desmagnetización de los rotores 1FW6

Los rotores con piezas magnéticas se deben separar para someterlos a una eliminación térmica especial con el fin de que los rotores no puedan originar peligros durante y tras la eliminación. Por ello, la eliminación debe encomendarse a una empresa de gestión de residuos especializada.

Después de desarmar el motor, es imprescindible embalar los rotores por separado en el embalaje original intacto del rotor siguiendo las prescripciones correspondientes.

⚠PELIGRO

Los rotores no embalados pueden provocar daños personales y materiales debido a los intensos campos magnéticos.

¡Tenga siempre en cuenta el capítulo "Consignas de seguridad" de esta documentación.

Desmagnetización de los rotores

Las empresas de gestión de residuos especializadas en desmagnetizaciones utilizan un horno de desmagnetización especial. Las partes interiores del horno de desmagnetización se componen de material no magnético.

Los rotores se introducen en el horno dentro de un contenedor sólido y resistente al calor (por ejemplo, jaulas) hecho de material no magnético, en el que permanecen durante el proceso de desmagnetización. La temperatura del horno debe ser como mínimo de 300 °C durante por lo menos 30 min.

Los gases que se desprendan deberán recogerse y neutralizarse de forma que no contaminen el medio ambiente.

10.2.2 Eliminación del embalaje

Componentes de los embalajes y eliminación

Nuestros embalajes y auxiliares de embalaje no contienen sustancias problemáticas. Excepto los materiales de madera, todos son reciclables y deben separarse para su reutilización. Los materiales de madera se deben separar para su incineración.

Como auxiliares de embalaje se utilizan exclusivamente plásticos reciclables:

- Código 02 PE-HD (polietileno),
- Código 04 PE-HD (polietileno),
- Código 05 PP (polipropileno),
- Código 04 PS (poliestireno).

Anexo

A

A.1 Normas

Normas y prescripciones

El producto cumple las normas indicadas en la declaración de conformidad CE sobre la Directiva de baja tensión.

Tanto los componentes del motor como el embalaje cumplen la Directiva CE 2002/95/CE (RoHS).

A.2 Declaración de conformidad

Declaración de conformidad CE del motor torque para incorporar 1FW6

SIEMENS

EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

No. 400006447-03

Hersteller: Manufacturer:	SIEMENS AG I DT MC MF-M EWM
Anschrift: *Address:*	Georg-Reismüller-Str. 32 80999 München
Produkt: *Product*	**Drehstrom-Synchroneinbaumotoren, Typ 1FW6...** *Built-in three-phase synchronous motors, type 1FW6...*

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directives:

2006/95/EG Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.

Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

CE-Kennzeichnung */ CE marking :* siehe Anhang A / *see Annex A*

Die Konformität mit den Richtlinien wird nachgewiesen durch die Einhaltung der zutreffenden Kapitel folgender Normen:

Conformity to the Directives is assured through the application of the applicable sections of the following standards:

Referenznummer *Reference number*	Referenznummer *Reference number*
DIN EN 60034-1	EN 60204-1

München, 07.02.2012
Siemens AG I DT MC MF-M EWM

Dipl.-Ing. (FH) Georg Ketzer Werksleitung Name, Funktion *Name, function*	i.V. Unterschrift *signature*	Dipl.-Ing. Christian Volmert Leitung Entwicklung Name, Funktion *Name, function*	Ch. Volmert Unterschrift *signature*

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.
This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.

Seite 1 von 1

SIEMENS

Anhang A zur EG-Konformitätserklärung Nr. 400006447-03
Attachment A to EC Declaration of Conformity No. 4000006447-03

Lfd. Nr.	Komponente	Bestellbezeichnung	Erstmalige CE-Anbringung
1	Torquemotor	1FW609x-xxxxx-xxxx	2002
2	Torquemotor	1FW613x-xxxxx-xxxx	2002
3	Torquemotor	1FW616x-xxxxx-xxxx	2002
4	Torquemotor	1FW619x-xxxxx-xxxx	2002
5	Torquemotor	1FW623x-xxxxx-xxxx	2002
6	Torquemotor	1FW629x-xxxxx-xxxx	2002
7	Stator	1FW609x-xxxxx-xxxx	2002
8	Stator	1FW613x-xxxxx-xxxx	2002
9	Stator	1FW616x-xxxxx-xxxx	2002
10	Stator	1FW619x-xxxxx-xxxx	2002
11	Stator	1FW623x-xxxxx-xxxx	2002
12	Stator	1FW629x-xxxxx-xxxx	2002
13	Torquemotor	1FW615x-xxxxx-xxxx	06/2006
14	Stator	1FW615x-xxxxx-xxxx	06/2006
15	Torquemotor	1FW606x-xxxxx-xxxx	2011
16	Stator	1FW606x-xxxxx-xxxx	2011
17	Torquemotor	1FW605x-xxxxx-xxxx	2012
18	Stator	1FW605x-xxxxx-xxxx	2012
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Seite 1 von 1

A.3 Recomendaciones de fabricantes

Nota sobre productos de terceros

Nota

Esta publicación contiene recomendaciones de productos de terceros. Estas recomendaciones tratan de productos de terceros cuya aptitud básica conocemos. Naturalmente, se pueden utilizar también productos equivalentes de otros fabricantes. Nuestras recomendaciones se deberán interpretar como ayuda, no como prescripción. No garantizamos por principio las características de productos de terceros.

TYFOROP CHEMIE GmbH	
Protección contra la corrosión: Tyfocor	www.tyfo.de

Clariant Produkte (Deutschland) GmbH	
Protección contra la corrosión: Antifrogen N	www.clariant.de

A.4 Lista de abreviaturas

BGV	Normas de las asociaciones profesionales; normas vinculantes para la seguridad y salud en el puesto de trabajo en Alemania; normas nacionales de prevención de accidentes
CE	Comunidad Europea
CEM	Compatibilidad electromagnética
DAU	Convertidor analógico/digital
DIN	Instituto alemán de normalización
EG	Comunidad Europea
EN	Norma europea
FAQ	Frequently Asked Questions
FEM	Fuerza electromotriz
HFD	Atenuación de alta frecuencia
IATA	Asociación de Transporte Aéreo Internacional
IEC	Comisión electrotécnica internacional
IP	International Protection
KTY	Sensor de temperatura con curva característica progresiva, más o menos lineal
PDS	Power Drive System
PE	Protection Earth
PELV	Protective Extra Low Voltage
pH	Concentración de iones de hidrógeno de una solución
PTC	Sensor de temperatura con coeficiente positivo de temperatura y característica tipo escalón
RLI	Identificación de posición del rotor (también identificación de la posición del polo); procedimiento para el cálculo del offset de ángulo de conmutación
RoHS	Restriction of (the use of certain) hazardous substances, restricción de sustancias peligrosas
TN	Terre Neutral
VDE	Asociación de Electrotécnica, Electrónica e Informática; asociación profesional en Alemania

Índice alfabético

A

Abreviaturas, 101
Accidentes
  Medidas inmediatas, 15
Almacenamiento, 36
Apantallamiento, 74

C

Campos magnéticos
  Aparición, 13
  Intensidad, 15
  Medidas inmediatas en caso de accidentes, 15
Circuitos de refrigeración, 27
  Mantenimiento preventivo, 92
Conexión de potencia, 71
Conexión sensores de temperatura, 71
Conmutación errónea, 78
Consigna de seguridad
  Gestión de residuos, 94
Consigna de seguridad relativa al desmontaje, 90
Consignas de seguridad, 9, 33
  Conservación, 11
  General, 9, 33
Consignas de seguridad para la puesta en marcha, 77
Consignas de seguridad para trabajos de mantenimiento y reparación, 89
Consignas de seguridad relativas a la gestión de residuos, 95
Consignas de seguridad relativas al funcionamiento, 85
Consignas de seguridad relativas al montaje del motor, 41
Consignas de seguridad relativas al transporte, al almacenamiento y al embalaje, 36
Consignas de seguridad sobre la conexión eléctrica, 67, 68

D

Documentación
  Conservación, 11

E

Embalaje, 35, 36, 95

F

Fallos, 85
Fuerzas axiales, 44
Fuerzas radiales, 43

G

Gestión de residuos, 94
Grado de protección, 25

H

Hotline, 6

I

IATA, 38

K

KTY 84, 31

L

Lado de montaje, permitido, 48

M

Montaje del motor, 41
  Material de los tornillos, 50
  Pares de apriete, 50
  Precauciones, 41
  Sistema de fijación, 49
Motor
  Gestión de residuos, 94

P

Pares de apriete, 50
Placa de características, 20
Productos de terceros, 100
Protección contra la corrosión, 30
PTC, 31
Puesta a tierra, 74
Puesta fuera de servicio, 93

R

Refrigerante
    Características del agente anticorrosivo, 30
    Características del agua, 30
    Características generales, 30
    Provisión, 29
Resistencia de aislamiento, 82
RoHS, 97

S

Sensor de temperatura
    Elemento PTC, 32
    KTY 84, 31
Sentido de giro, 75
Sistema de conexión del refrigerador, 59
Sistema de fijación, 49
Soporte técnico, 6

T

Temperatura de alimentación, 28
Temperatura de entrada del refrigerante, 28
Temp-F, 31
Temp-S, 31
Transporte, 36

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
ALEMANIA

www.siemens.com/motioncontrol

Sujeto a cambios sin previo aviso
© Siemens AG 2012